

Universidad Autónoma Metropolitana
División de Ciencias y Artes para el Diseño
Casa abierta al Tiempo
Azcapotzalco

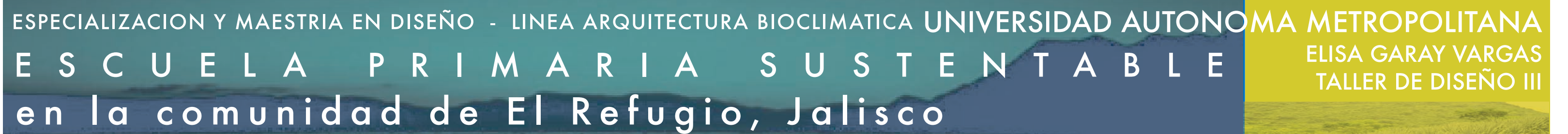
Proyecto
**Escuela Primaria Sustentable en la Comunidad de
El Refugio, Jalisco**

Arq. Elisa Garay Vargas

Trabajo terminal para optar por el grado de Especialista en Diseño
Línea de Investigación - Arquitectura Bioclimática

Asesor
Dr. Manuel Rodríguez Viqueira

México D.F.
Julio 2007



ESPECIALIZACION Y MAESTRIA EN DISEÑO - LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
ESCUELA PRIMARIA SUSTENTABLE
en la comunidad de El Refugio, Jalisco
ELISA GARAY VARGAS
TALLER DE DISEÑO III

INDICE

0	INTRODUCCION
I	ANALISIS DEL SITIO
	EL SITIO
	EL TERRENO
II	PROGRAMA ARQUITECTONICO Y CRITERIOS DE DISEÑO
III	REQUERIMIENTOS DE LOS ESPACIOS
IV	PROYECTO ARQUITECTONICO
	PROYECTO ARQUITECTONICO
	DIAGRAMAS BIOCLIMATICOS
V	ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO
VI	ANALISIS DE ILUMINACION
VII	APLICACION NOM-008-ENER-2001
VIII	GALERIA

INTRODUCCION

El siguiente trabajo es el diseño de una Escuela Primaria Sustentable, la localización del terreno se encuentra en la comunidad de El Refugio. Jalisco.

Con un clima templado seco, las condiciones para la producción de alimentos son favorables, así, la idea principal de la escuela es la de enseñar a los niños los métodos de producción de alimentos en hortalizas e invernaderos sustentables.

Los ciclos de agua, energía y desechos que se tienen en la escuela formarán parte integral del aprendizaje mediante la práctica, la idea de esto es crear una forma de vida que acompañe a los niños por el resto de su vida.

El CONFORT en el diseño de las edificaciones se tomó en cuenta desde la concepción de la idea, esto hace que el conjunto en sí tenga una uniformidad volumétrica y una propuesta constructiva diferente en cada una de los espacios dependiendo de los diferentes requerimientos establecidos previos al diseño.

Al concluir el proyecto se hizo un análisis térmico, lumínico y acústico que demuestra el funcionamiento de los espacios principales del conjunto.

- A Carolina
- A mis padres
- A mi hermano

ESPECIALIZACION Y MAESTRIA EN DISEÑO - LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
ESCUELA PRIMARIA SUSTENTABLE ELISA GARAY VARGAS
TALLER DE DISEÑO III

I - ANALISIS DEL SITIO

UBICACION DEL SITIO



Imagen: plano INEGI, ciudad de Guadalajara y laguna de Chapala

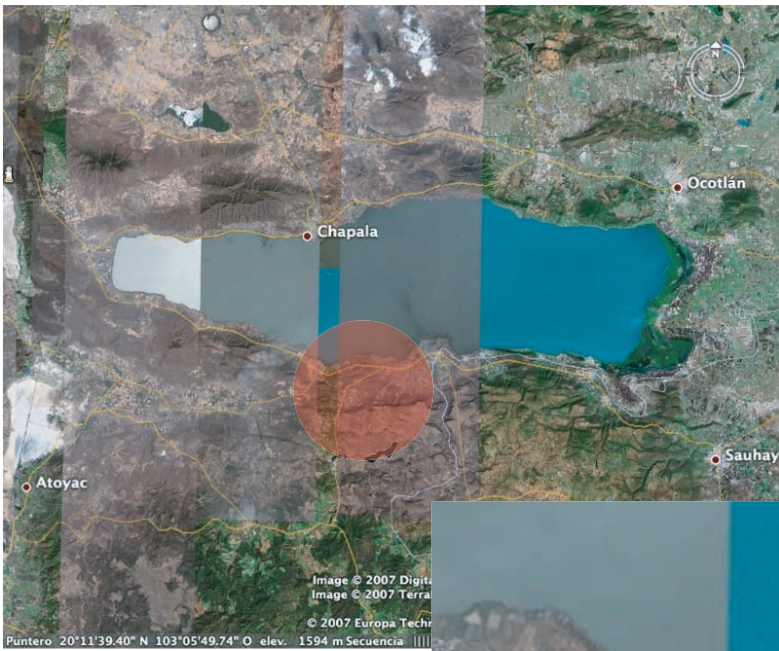
INTRODUCCION

El proyecto se realiza en una población entre las montañas llamada El Refugio, esta se encuentra a 106 km de la ciudad de Guadalajara, y a 6 km del pueblo de donde se tomaron los datos climatológicos. Estos datos tienen una pequeña variación debido al cambio de altura entre estos dos sitios.

ELEMENTOS DEL CLIMA

Bioclima - Templado
Temperatura media anual - 19.6 °c
H media anual - 70%
Precipitación anual 742.3 mm

Clasificación según Köppen-García
semicálido extremo tipo ganges
no ha canícula



FACTORES DEL CLIMA

LATITUD - 20° 07'
LONGITUD - 103° 08 '
ALTITUD - 1525 msnm



CARACTERISTICAS



AGRICULTURA Y VEGETACION

La zona en la que se encuentra la población está formada por matorrales y pastizales.



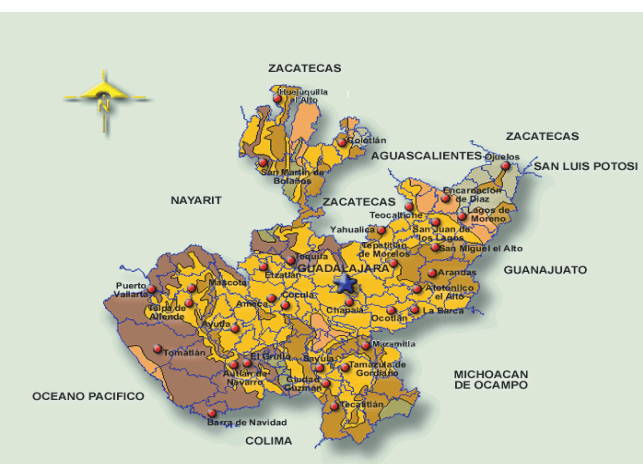
GEOLOGIA

El tipo de suelo en este territorio es ignea extrusiva y rocas sedimentarias.



PRECIPITACION

La precipitación correspondiente es menor a 600 mm anuales.



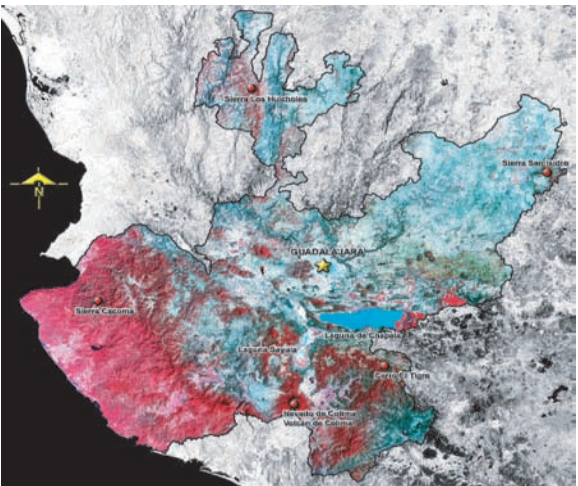
TEMPERATURA MEDIA ANUAL

La temperatura media anual para la zona de estudio es de 18 a 22 °c, y corresponde con semicálido subhúmedo con lluvias en verano.



USO POTENCIAL DEL SUELO
AGRICOLA

El tipo de suelo en este territorio es apto para un sistema mecanizado continuo.



GEOGRAFIA

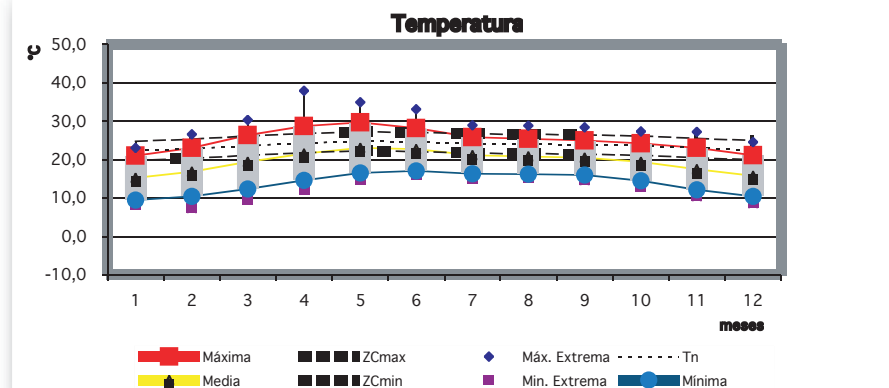
Zona en rojo - vegetación cuando es verde.
Zona verde - áreas de cultivo de riego en lugares planos.
Zona en blanco - cultivo de temporal.



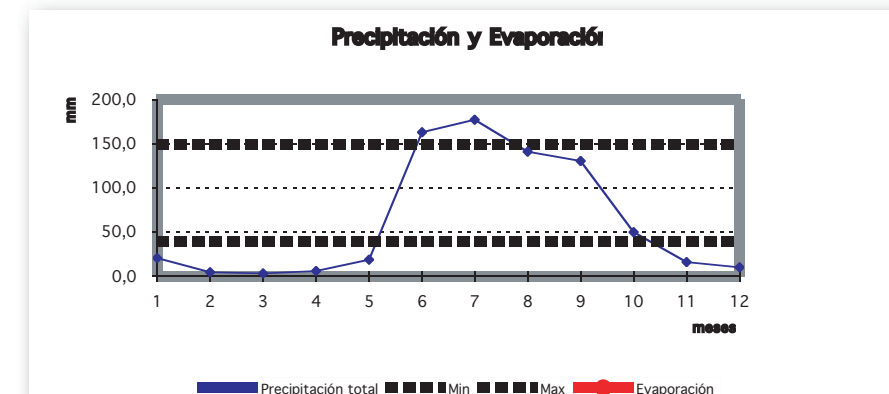
USO POTENCIAL DEL SUELO
PECUARIO

El suelo en esta zona sirve para el desarrollo de praderas cultivadas.

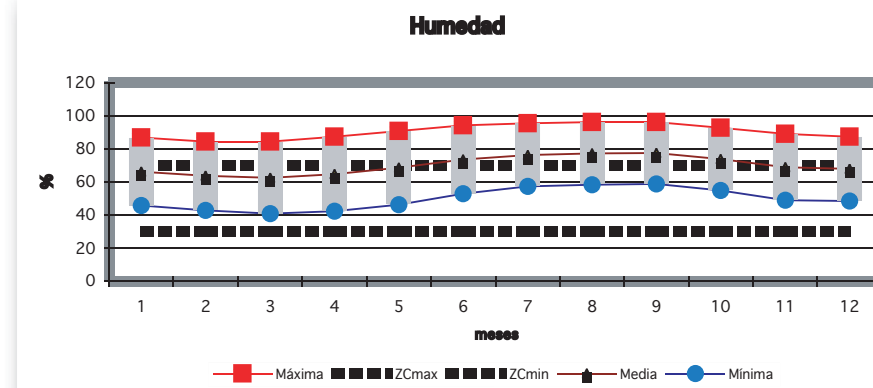
ANALISIS CLIMATICO



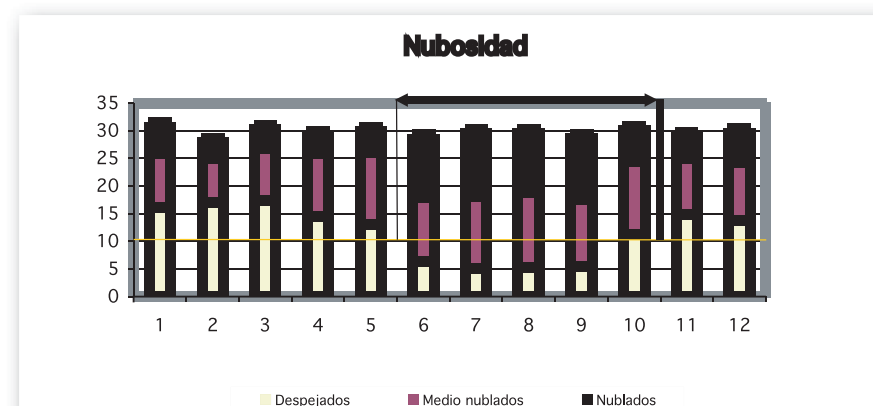
En el caso de la temperatura vemos que la temp. media está por debajo de la zona de confort casi todo el año.



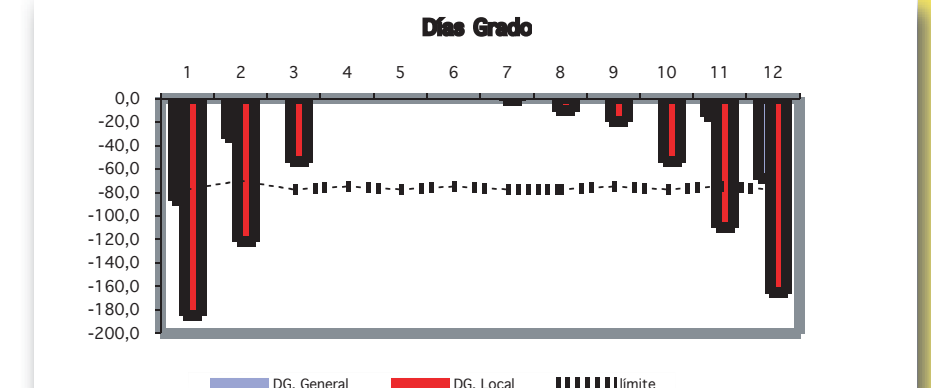
La precipitación sube considerablemente a partir del mes de junio hasta el mes de octubre.



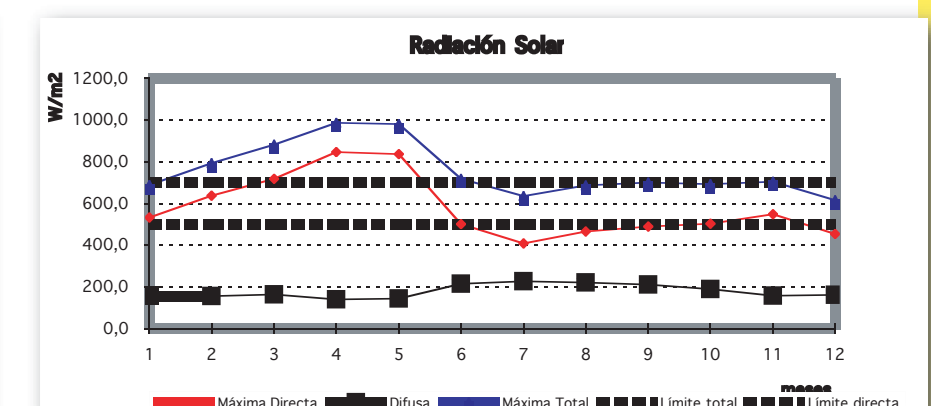
La humedad se encuentra de noviembre a mayo dentro del área de confort y de junio a octubre por encima del área.



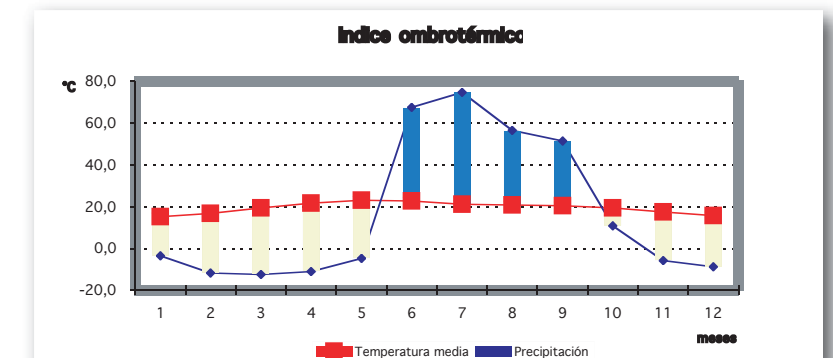
La nubosidad aumenta en la temporada de lluvias, en los meses de noviembre a mayo tenemos la mayor parte de los días despejados.



En el caso de los días grado se ve que en los meses de octubre a febrero es importante calentar o proteger del frío los espacios.



La radiación solar total es muy buena en esta zona, sobre todo en los meses más secos.



La etapa de lluvias es de junio a septiembre, de octubre a mayo se encuentra la etapa de sequía.

Gráficas obtenidas por la hoja de cálculo Análisis Climático.
 Realizado por el Mtro. Victor Fuentes Freixanet.

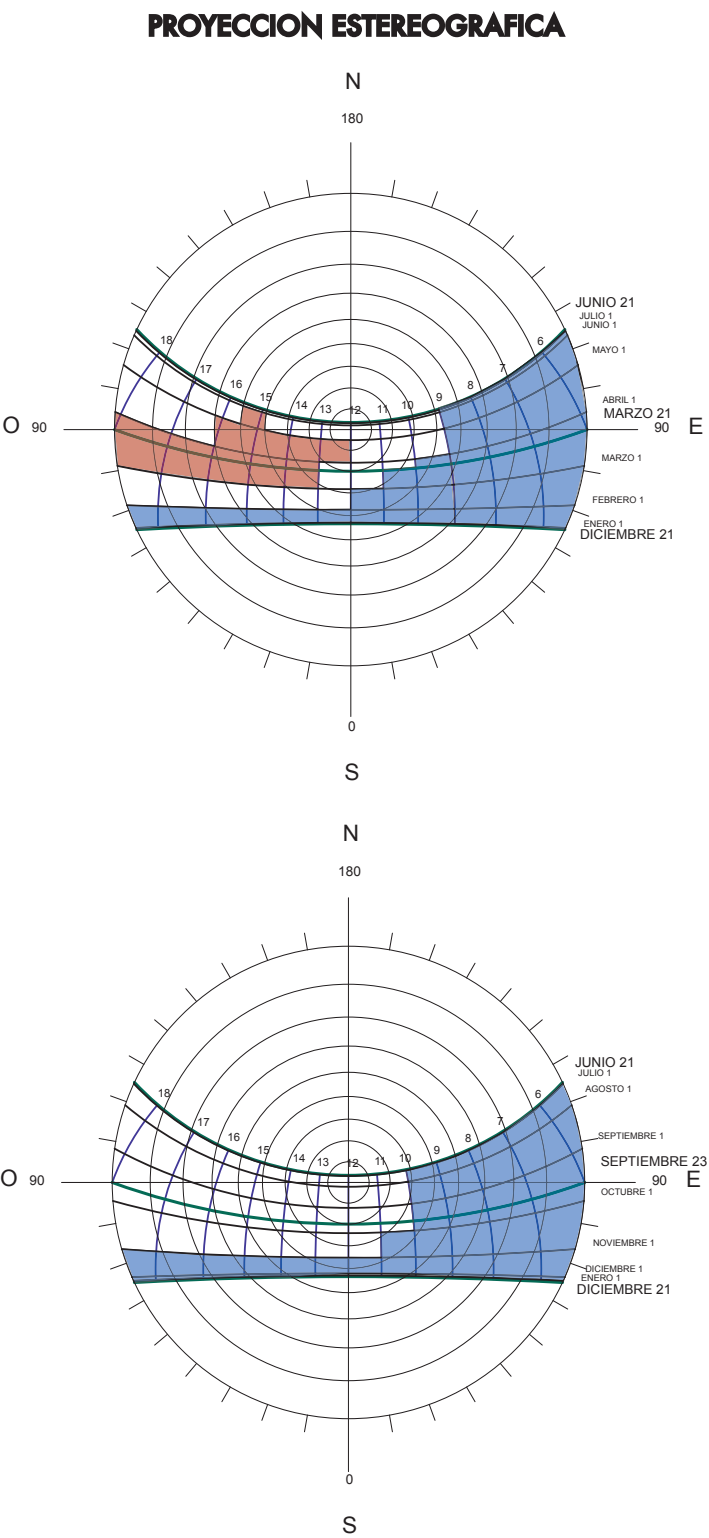
HORARIAS

TEMPERATURA																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
12,3	11,4	10,6	10,0	9,6	9,5	9,8	10,8	12,3	14,1	16,1	18,1	19,6	20,6	21,0	20,9	20,5	19,9	19,1	18,1	16,9	15,7	14,5	13,4	15,2
13,6	12,5	11,6	11,0	10,5	10,4	10,8	11,9	13,6	15,8	18,0	20,0	21,6	22,7	23,1	23,0	22,6	21,9	21,0	20,0	18,8	17,5	16,2	14,9	16,8
15,9	14,7	13,7	13,0	12,6	12,4	12,8	14,0	15,9	18,2	20,6	22,9	24,8	26,0	26,4	26,2	25,8	25,1	24,1	22,9	21,6	20,1	18,7	17,2	19,4
18,1	16,9	15,9	15,2	14,8	14,6	15,0	16,2	18,1	20,3	22,8	25,1	27,0	28,3	28,7	28,5	28,1	27,3	26,3	25,1	23,7	22,3	20,8	19,4	21,6
19,8	18,7	17,8	17,1	16,6	16,5	16,9	18,0	19,8	22,0	24,2	26,4	28,2	29,3	29,7	29,6	29,1	28,4	27,5	26,4	25,1	23,8	22,4	21,1	23,1
19,9	19,0	18,2	17,6	17,2	17,1	17,4	18,4	19,9	21,8	23,7	25,5	26,9	27,9	28,2	28,1	27,7	27,2	26,4	25,5	24,5	23,4	22,2	21,0	22,7
18,7	17,9	17,2	16,7	16,4	16,3	16,6	17,4	18,7	20,3	22,0	23,5	24,7	25,5	25,8	25,7	25,4	24,9	24,3	23,5	22,6	21,7	20,7	19,7	21,1
18,5	17,7	17,1	16,6	16,3	16,2	16,5	17,3	18,5	20,0	21,6	23,1	24,3	25,1	25,4	25,3	25,0	24,5	23,9	23,1	22,2	21,3	20,3	19,4	20,8
18,3	17,5	16,9	16,4	16,1	16,0	16,3	17,1	18,2	19,7	21,3	22,7	23,9	24,7	25,0	24,9	24,6	24,1	23,5	22,8	21,9	21,0	20,0	19,1	20,5
17,0	16,2	15,5	14,9	14,6	14,5	14,8	15,7	17,0	18,6	20,3	21,8	23,1	23,9	24,2	24,1	23,8	23,3	22,6	21,8	20,9	20,0	19,0	17,9	19,4
14,8	13,9	13,1	12,6	12,2	12,1	12,4	13,3	14,8	16,5	18,4	20,2	21,7	22,7	23,0	22,9	22,5	21,9	21,2	20,2	19,1	18,0	16,9	15,8	17,5
13,1	12,2	11,4	10,9	10,5	10,4	10,7	11,7	13,1	14,9	16,8	18,5	19,9	20,8	21,1	21,0	20,6	20,1	19,4	18,5	17,5	16,4	15,3	14,2	15,8
16,7	15,7	14,9	14,3	14,0	13,8	14,2	15,2	16,7	18,5	20,5	22,3	23,8	24,8	25,1	25,0	24,6	24,1	23,3	22,3	21,2	20,1	18,9	17,8	19,5

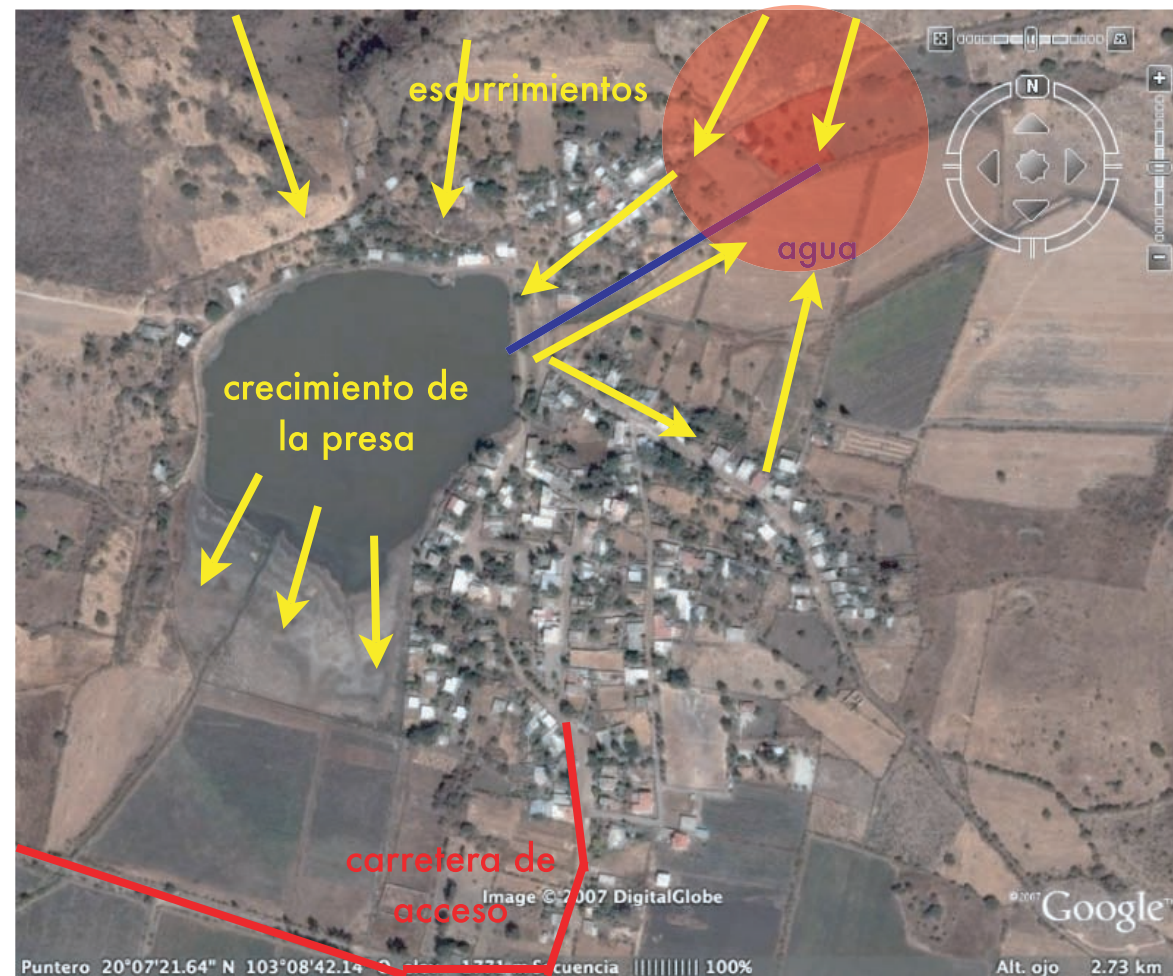
HUMEDAD RELATIVA																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
76	80	83	85	86	87	85	82	76	70	63	56	51	47	46	46	48	50	53	56	60	64	68	73	66
74	78	80	83	84	84	83	80	74	67	60	53	48	44	43	43	45	47	50	53	57	61	66	70	64
73	77	80	82	84	84	83	79	73	66	59	52	46	42	41	41	43	45	48	52	56	60	65	69	63
76	80	83	85	87	87	86	82	76	69	61	54	48	44	42	43	44	47	50	53	58	62	67	72	65
80	83	86	89	90	91	89	86	80	72	65	57	51	48	46	47	48	51	54	57	62	66	71	75	69
84	87	90	92	94	94	93	89	84	77	70	63	58	54	53	53	55	57	60	63	67	71	76	80	74
86	89	92	94	95	95	94	91	86	80	73	67	62	58	57	58	59	61	64	67	70	74	78	82	76
87	90	92	94	96	96	95	92	87	80	74	68	63	59	58	59	60	62	64	68	71	75	79	83	77
87	90	93	94	96	96	95	92	87	81	74	68	63	60	59	59	60	62	65	68	72	75	79	83	77
83	86	89	91	92	93	92	88	83	77	70	64	59	56	55	55	56	58	61	64	68	72	76	80	74
79	82	85	87	89	89	88	84	79	72	65	59	54	50	49	49	51	53	56	59	63	67	71	75	69
78	81	84	86	87	87	86	83	78	71	64	58	53	50	48	49	50	52	55	58	62	66	70	74	68
80	84	86	89	90	90	89	86	80	74	67	60	54	51	50	50	52	54	56	60	64	68	72	76	70

Las temperaturas horarias demuestran que el clima es extremoso, en los meses de más calor las temperatura más altas sobrepasan la zona de confort durante el día y durante la noche es necesario calentar los espacios por la gran oscilación que presentan las temperaturas en un mismo día. En el caso de las humedades se encuentran por arriba del 70% durante la noche, incrementan las horas en los meses de lluvias, y disminuyen durante el día.

Gráficas obtenidas por la hoja de cálculo Análisis Climático.
Realizado por el Mtro. Victor Fuentes Freixanet.



EL TERRENO



ELEMENTOS DEL CLIMA

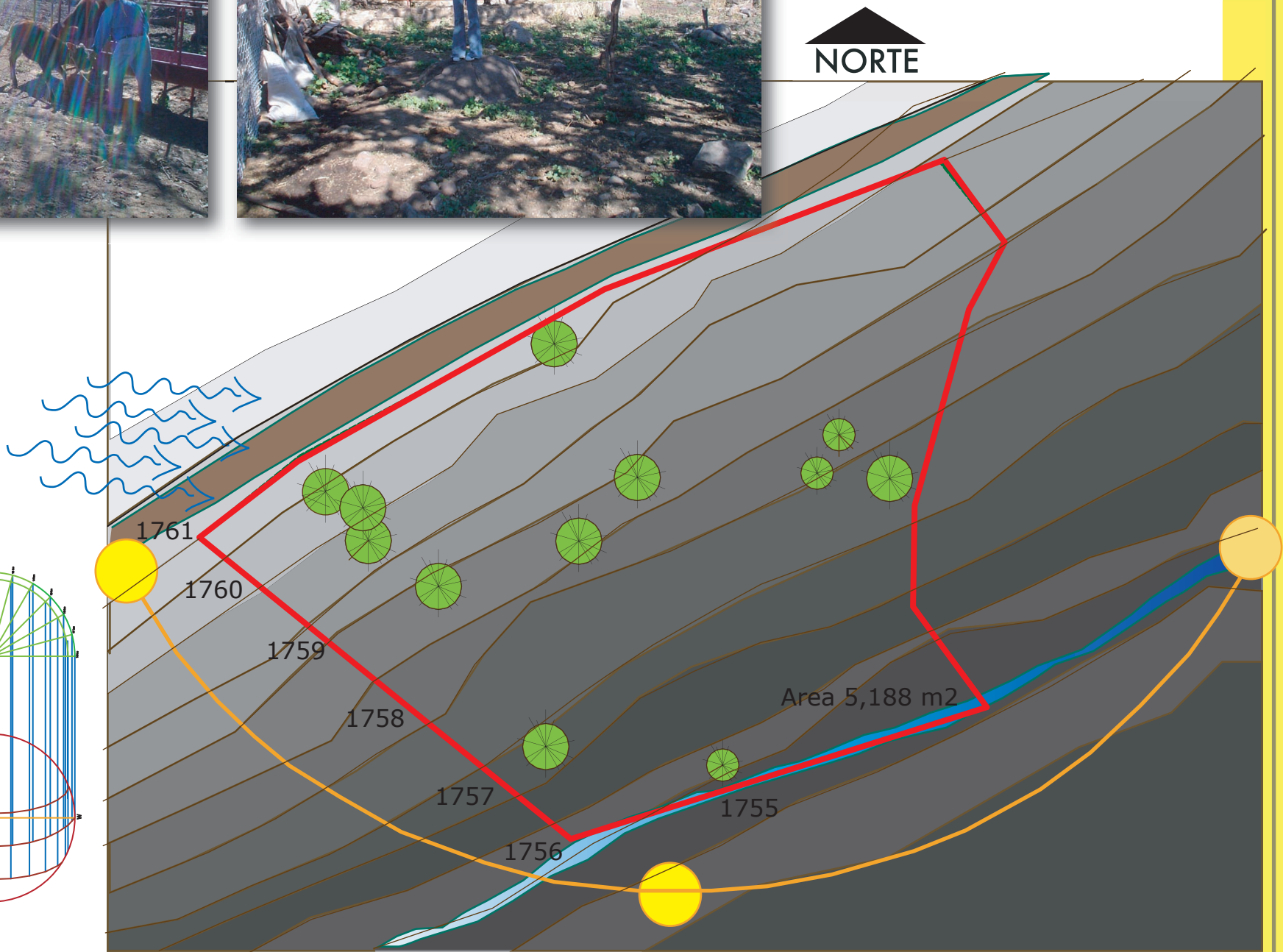
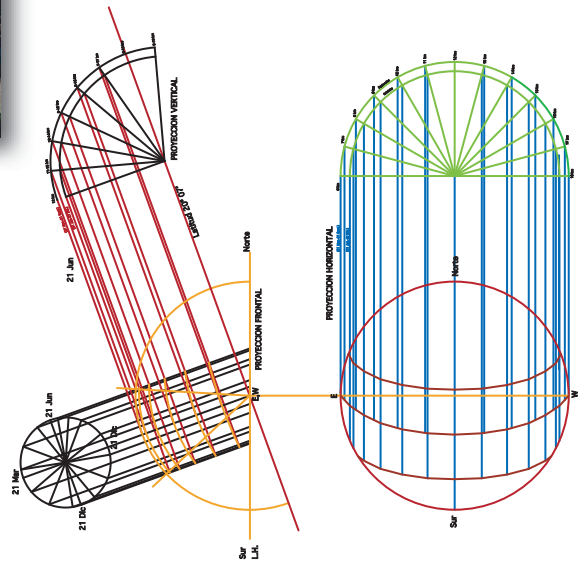
Bioclima - Templado
Temperatura media anual - 18.6 °C
H media anual - 69%
Precipitación anual 742.3 mm

La diferencia entre las alturas de la ciudad en donde se encuentra la estación y el terreno es de 232 metros es por eso que se modificaron las temperaturas un grado menos, lo cual no varió mucho los resultados de temperatura media anual y de humedad.

FACTORES DEL CLIMA PARTICULARES
LATITUD - 20° 07'
LONGITUD - 103° 08'
ALTITUD - 1757 msnm



EL TERRENO



The background of the slide features a landscape photograph of a calm lake with mountains in the distance. The image is split into two color-coded sections: a teal section on the left and a yellow section on the right.

ESPECIALIZACION Y MAESTRIA EN DISEÑO - LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
ESCUELA PRIMARIA SUSTENTABLE ELISA GARAY VARGAS
TALLER DE DISEÑO III

II - PROGRAMA ARQUITECTONICO Y CRITERIOS DE DISEÑO

PROGRAMA ARQUITECTONICO

TIPOLOGIAS



PROGRAMA				Horario de uso	NIVELES DE CONFORT		
Zona	Área	m2	m2 total		Térmico (°c)*	Luminico (lux)*	Acústico (dBA)*
Vivienda	Habitación	15 m2	15	13:00 a 8:00	20 - 25	60	35 - 45
	Estancia	25 m2	25	13:00 a 8:00	20 - 25	100	35 - 45
	Cocina	5 m2	5	13:00 a 8:00	20 - 25	200	35 - 45
	Estudio	15 m2	15	13:00 a 8:00	20 - 25	150	35 - 45
	Sanitario	3 m2	3	13:00 a 8:00	20 - 25	75	35 - 45
	Cámara refrigerante	4 m2	4	13:00 a 20:00	5 - 10	75	hasta 55
	Cuarto / estudio visita	20 m2	20	13:00 a 8:00	20 - 25	150	35 - 45
	Sanitario	3 m2	20	13:00 a 8:00	20 - 25	75	35 - 45
Gobierno	Dirección	20 m2	20	8:00 a 13:00	20 - 25	150	30 - 40
	Sala de espera	20 m2	20	8:00 a 13:00	20 - 25	100	hasta 55
Servicios	Cooperativa	15 m2	15	8:00 a 13:00	20 - 25	150	hasta 55
	Salón de usos múltiples	150 m2	150	8:00 a 21:00	20 - 25	150	hasta 55
Educación	4 aulas (20 niños)	24 m2	24	8:00 a 13:00	20 - 25	150	30 - 35
	Taller de actividades	35 m2	35	8:00 a 21:00	20 - 25	300	hasta 55
	Salón de maestros	25 m2	25	8:00 a 13:00	20 - 25	150	30 - 40
	Bodega material didáctico	3 m2	3	8:00 a 13:00	17.5 - 27.5	100	35 - 45
	Biblioteca	50 m2	50	8:00 a 21:00	20 - 25	150	30 - 35

* Térmico- el rango que se propone para los sitios de un tiempo prolongado de uso es la temperatura neutra del sitio +/- 2.5 °c, en el caso de espacios de uso menos prolongado se bajo el rango 2 °c, en el caso de los establos se tomaron las temperaturas de tablas obtenidas en artículos de instituciones que se dedican al estudio de animales.

* Lumínico- la referencia de los valores es el Reglamento de Construcciones para el D.F.

* Acústico- los valores utilizados fueron tomados de la Análisis y Balance Acústico de los Espacios Arquitectónicos, Tesis del Mtro. Fausto E. Rodríguez Manzo.

PROGRAMA ARQUITECTONICO

TIPOLOGIAS



PROGRAMA				Horario de uso	NIVELES DE CONFORT		
Zona	Área	m2	m2 total		Termico (°c)*	Luminico (lux)*	Acústico (dBA)*
Servicios	Bodega de limpieza	2 m2	2	8:00 a 15:00	17.5 - 27.5	75	hasta 55
	Bodega de herramienta	5 m2	5	8:00 a 15:00	17.5 - 27.5	75	hasta 55
Sanitarios	Hombres	20 m2	50	8:00 a 13:00	17.5 - 27.5	75	hasta 55
	Mujeres	20 m2	20	8:00 a 13:00	17.5 - 27.5	75	hasta 55
Actividades exteriores	Establo	1,000 m2	1,000	24	5 - 20	100	hasta 65
		50 m2	50	24	5 - 20	100	hasta 65
	Gallinero	25 m2	25	24	18 - 26	100	hasta 65
	Área de hidroponia	50 m2	50	24	0 - 30	100	hasta 65
	Area de cultivo	150 m2	150	24	0 - 30	100	hasta 65
Reciclaje	Área separación de basura	20 m2	20	8:00 a 15:00	20 - 25	100	hasta 65
	Área de composta	10 m2	10	8:00 a 15:00	20 - 25	100	hasta 65
	Área de acceso y plazas	500 m2	500	24	17.5 - 27.5	100	hasta 65
	Área de juegos y actividades físicas	500 m2	500	24	17.5 - 27.5	100	hasta 65

* Térmico- el rango que se propone para los sitios de un tiempo prolongado de uso es la temperatura neutra del sitio +/- 2.5 °c, en el caso de espacios de uso menos prolongado se bajo el rango 2 °c, en el caso de los establos se tomaron las temperaturas de tablas obtenidas en artículos de instituciones que se dedican al estudio de animales.

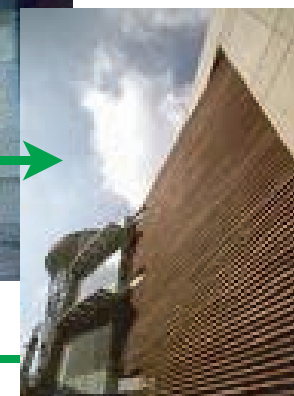
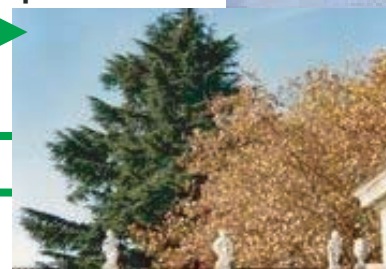
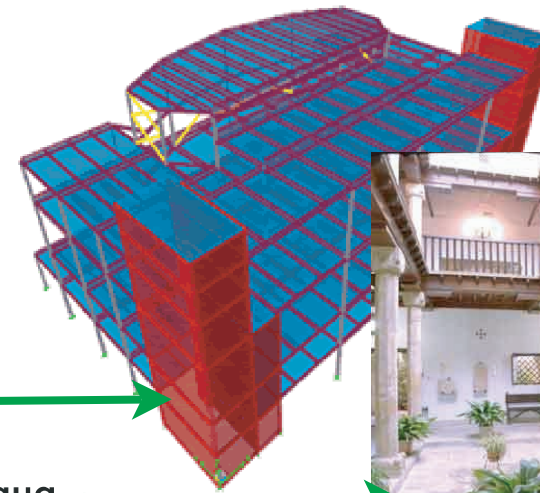
* Lumínico- la referencia de los valores es el Reglamento de Construcciones para el D.F.

* Acústico- los valores utilizados fueron tomados de la Análisis y Balance Acústico de los Espacios Arquitectónicos, Tesis del Mtro. Fausto E. Rodríguez Manzo.

CONCEPTOS DE DISEÑO

CLIMA TEMPLADO

- Ubicación del lote separado de colindancias
- Configuración compacta con patio central
- Orientación patio SE
- Tipo de techo plano, alturas 2.4 aprox.
- Evitar remetimientos
- Pacios interiores con vegetación hoja caduca y agua
- Aleros para proteger el S
- Exclusas, pórticos y balcones
- Lucernarios con protección solar en el verano, relación 1:7
- Parteluces combinados con vegetación NE, NO, O
- Vegetación de hoja caduca S y NO, hoja perene al N, arbustos para ángulos bajos
- Techumbre masiva
- Losas y muros exteriores masivos
- Pisos exteriores permeables
- Colores oscuros baja reflectancia
- Cubresuelos con poco requerimiento de agua
- Agrupamiento edificios altos al norte
- Orientación del edificio S-SE
- Espacios exteriores despejados en invierno y sombreados en verano



CONCEPTOS DE DISEÑO

MATRIZ DE CLIMATIZACION

RESULTADOS

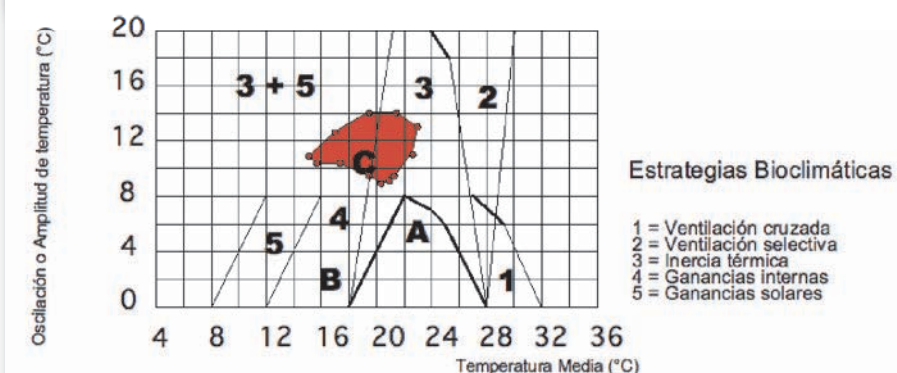
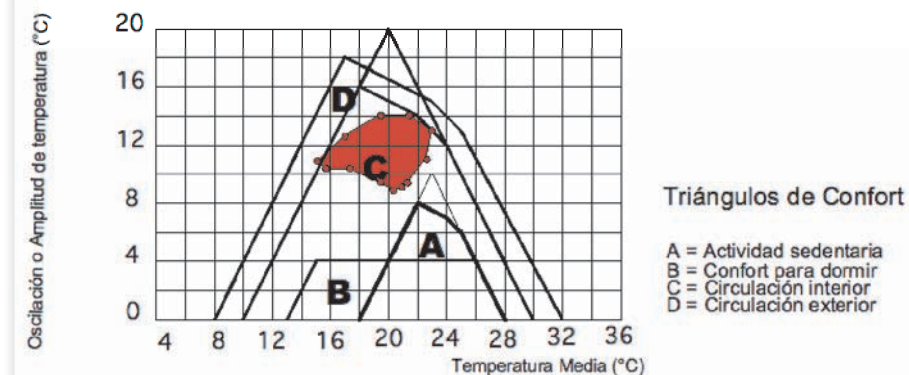
- PROMOVER LA GANCIA SOLAR DIRECTA PARCIALMENTE, durante el día en los meses de julio a febrero mediante elementos acristalados: ventanas, tragaluces, lucernarios, etc.
- PROMOVER LAS GANANCIAS INTERNAS PARCIALMENTE, durante el día en los meses de julio a febrero y por la noche todo el año mediante personas, lámparas, equipos, chimeneas, etc.
- PROMOVER LA GANACIA SOLAR INDIRECTA PARCIALMENTE, durante todo el año por el día mediante inercia térmica de materiales, radiación reflejada, muro trombe, invernaderos, sistemas aislados, etc.
- MINIMIZAR EL FLUJO CONDUCTIVO DE CALOR- evitar la utilización de materiales aislantes, contraventanas, etc.
- MINIMIZAR EL FLUJO DE AIRE EXTERNO E INFILTRACION, PARCIALMENTE DURANTE EL DIA, NECESARIO EN LA NOCHE, durante los meses de julio a febrero es importante no ventilar excesivamente, por la noche se evita durante todo el año mediante barreras vegetales o arquitectónicas, exclusas térmicas y hermeticidad.
- MINIMIZAR LA GANANCIA SOLAR, en los meses de julio a febrero parcialmente, en los meses de marzo a junio es necesario mediante dispositivos de control solar como volados, aleros, partesoles, pérgolas, celosías, lonas, orientación y vegetación.
- PROMOVER LA VENTILACION NATURAL, durante el día de julio a febrero parcialmente y de marzo a junio necesaria, se propone ventilación cruzada.

INDICADORES DE MAHONEY

RESULTADOS

- Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
- Habitaciones de una galería, ventilación constante
- Tamaño de las aberturas del 20 % a 30 %.
- Posición de las aberturas en muros norte y sur a la altura de los ocupantes en barlovento.
- Protección de las aberturas, sombreado total y permanente, protección contra la lluvia.
- Techumbres, muros y pisos masivos, arriba de 8 horas de retardo térmico.

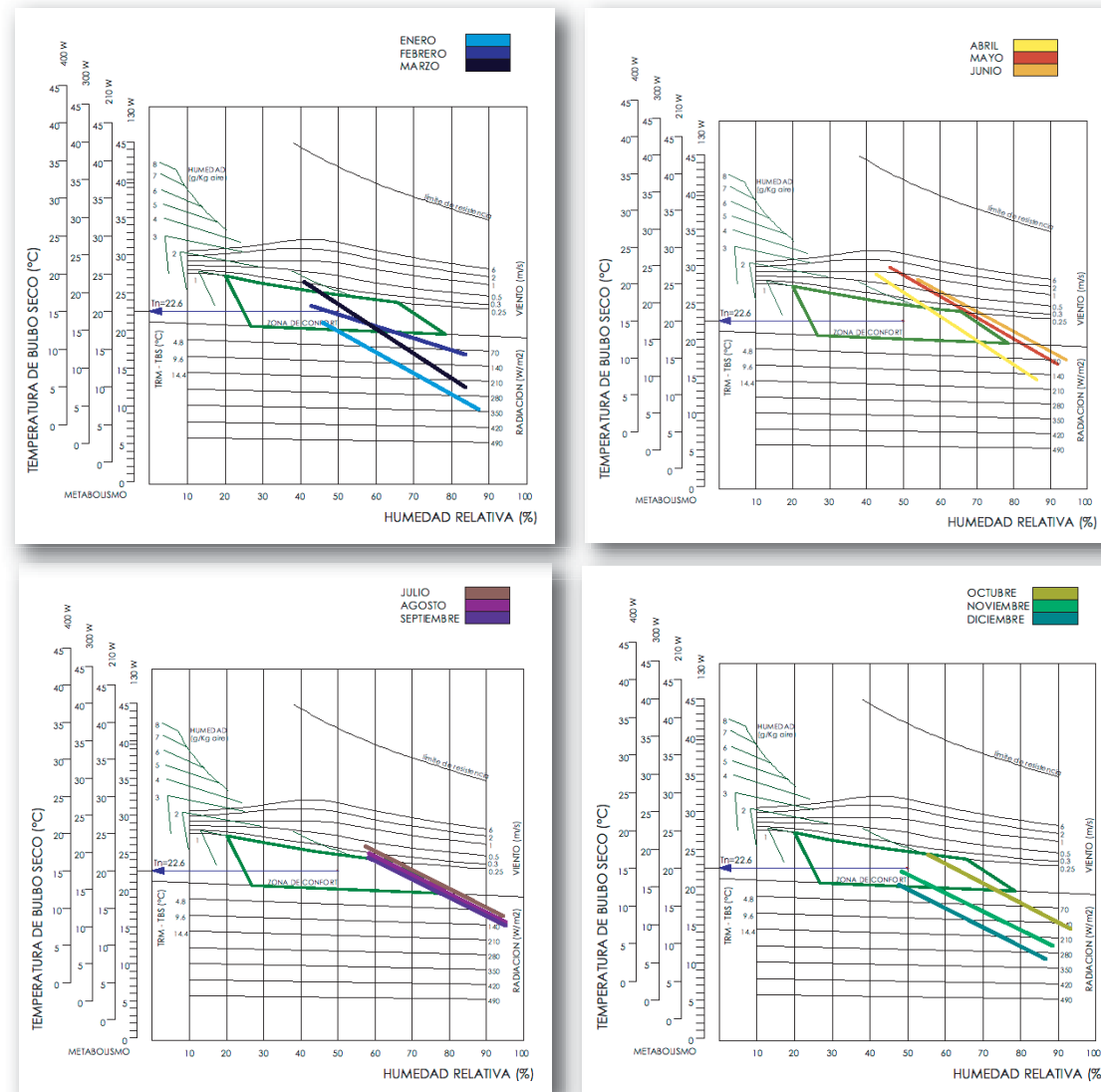
TRIANGULOS DE CONFORT



Las temperaturas y las oscilaciones demuestran que las temperaturas generales son las que se encuentran en las circulaciones interiores, las estrategias necesarias son inercia térmica y ganancias solares.

CARTAS

CARTA BIOCLIMATICA

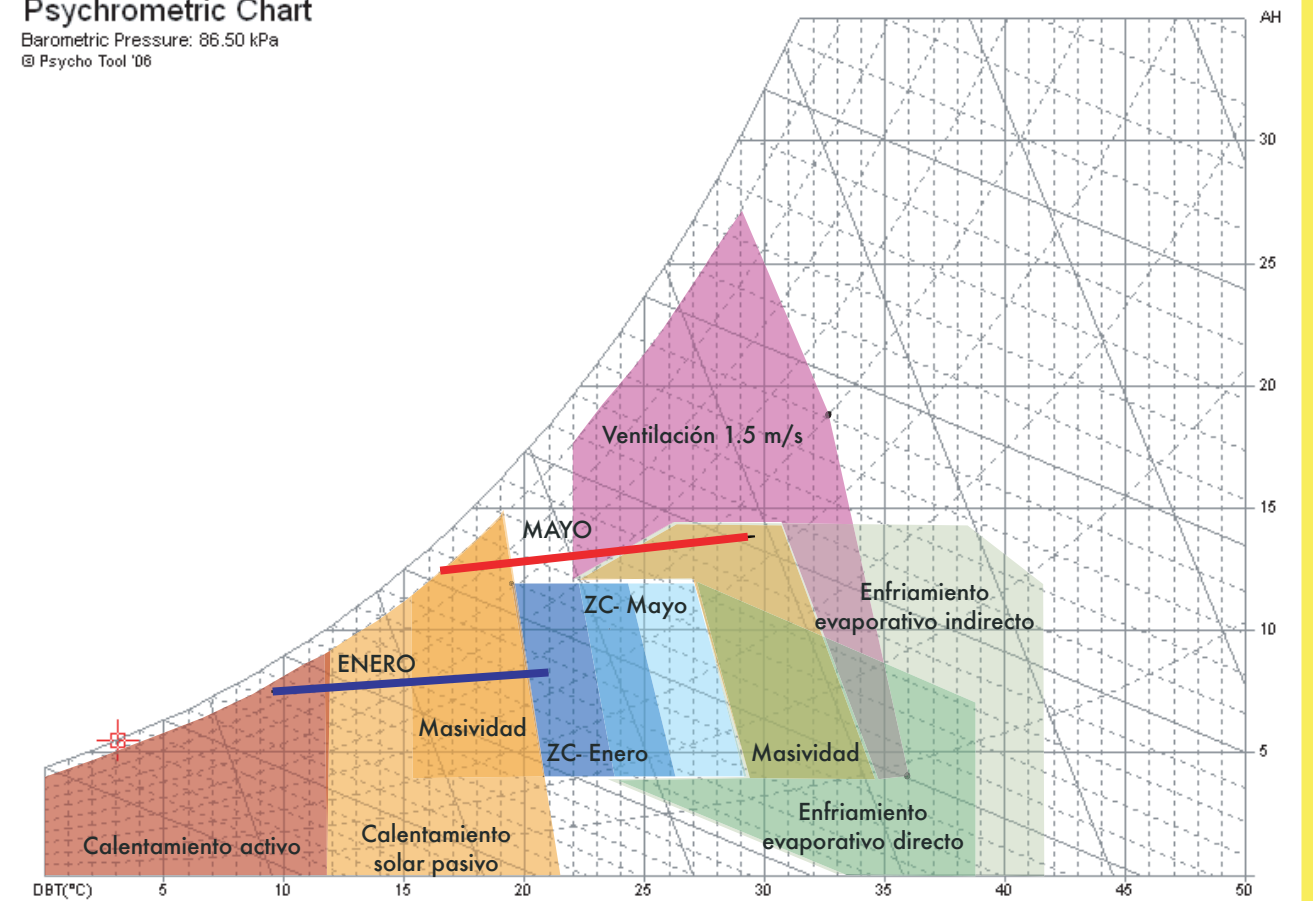


Al ser un clima extremo los cambios de temperatura generan una gran oscilación y es por eso que se sale de la zona de confort, en el primer trimestre hay que calentar por medio de radiación, en el segundo trimestre hay que calentar por las noches y ventilar en el día, en el tercer trimestre, hay que ventilar para entrar dentro la zona de confort, y en el cuarto como en el primero hay que calentar por las noches.
 En general durante el día estamos dentro de la zona de confort y por las noches es necesario calentar.

CARTA PSCICROMETRICA

Psychrometric Chart

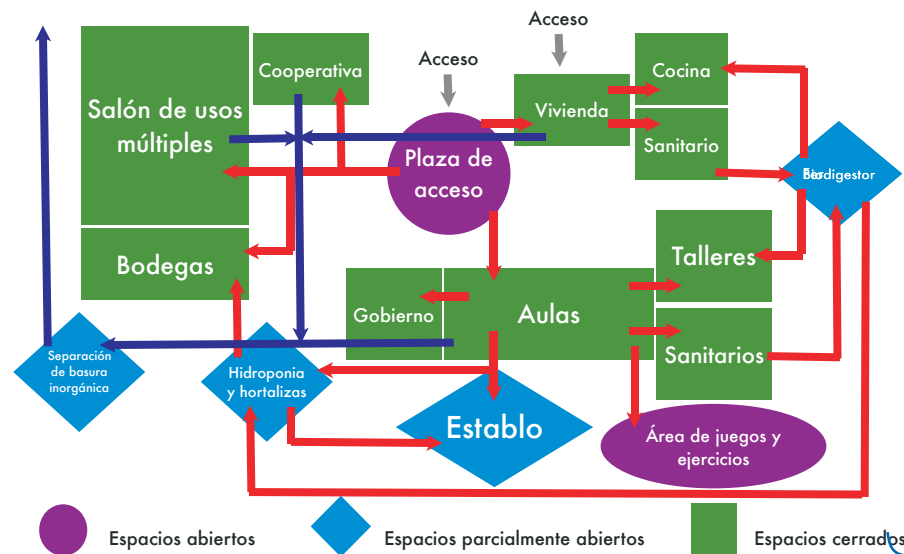
Barometric Pressure: 86.50 kPa
 © Psycho Tool '06



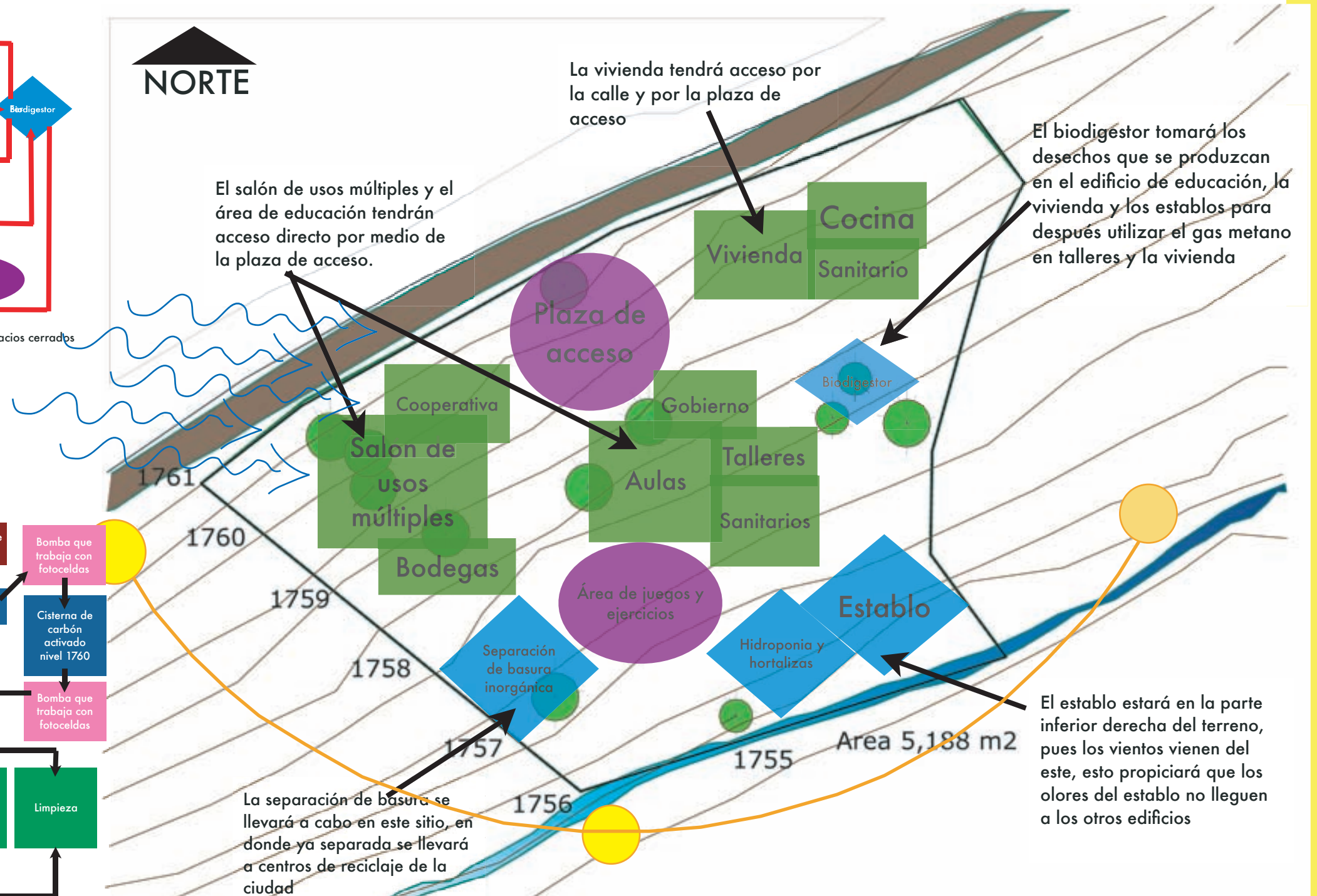
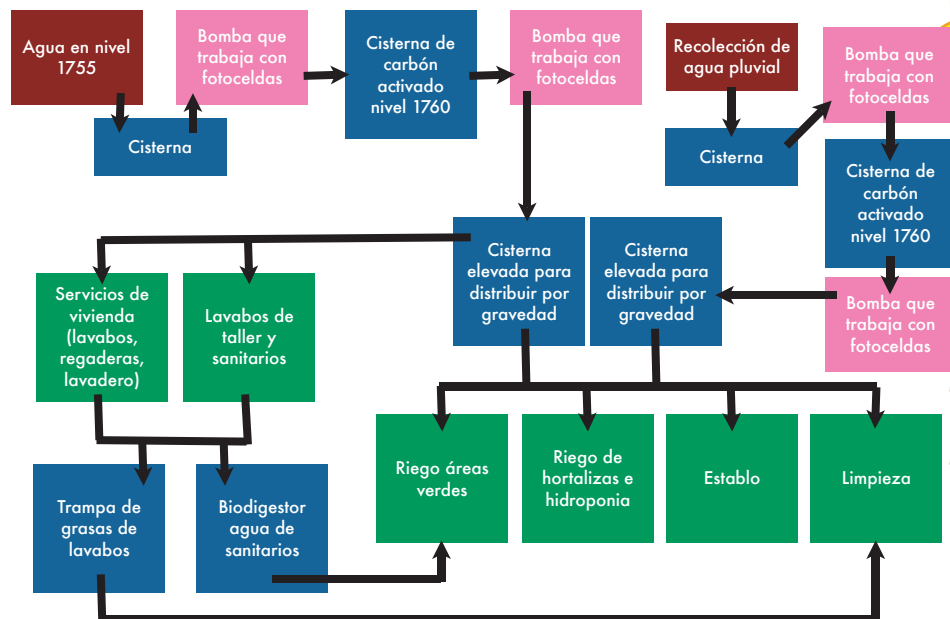
Las principales estrategias serán la masividad para generar inercia térmica, tanto para el frío como el calor, el calentamiento solar pasivo en enero y la ventilación cruzada en los meses cálidos.

ZONIFICACION

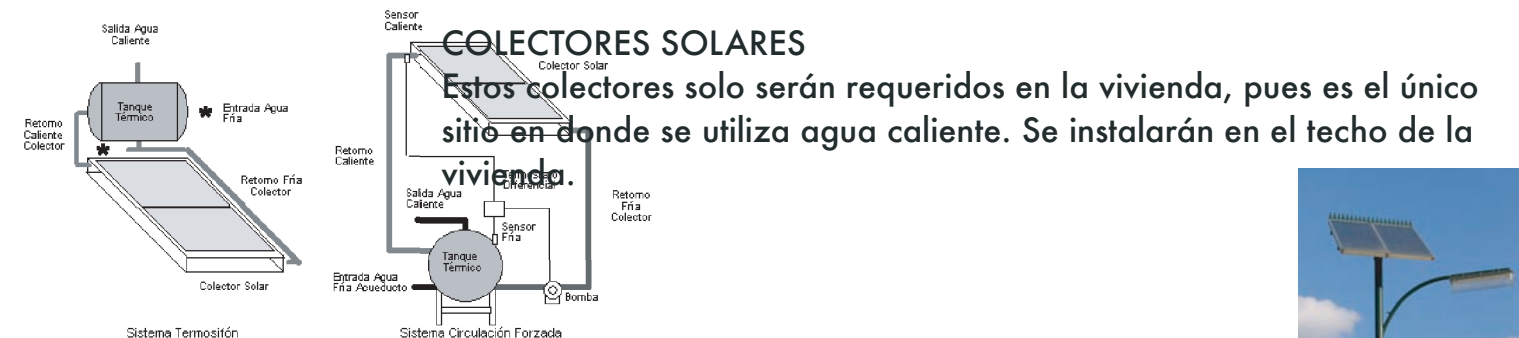
RELACION DE ESPACIOS



CICLO DEL AGUA



PROPUESTAS AUTOSUSTENTABLES



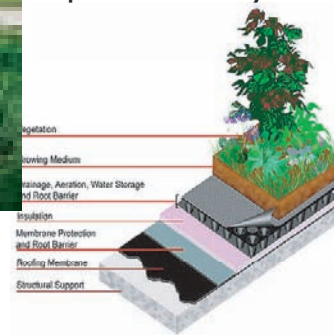
FOTOCELDAS

Las fotoceldas, serán requeridas en todo el proyecto en el caso de aulas y talleres para la iluminación y algún equipo didáctico como una tv y una videocasetera o dvd. En el caso de la vivienda se requerirán mas fotoceldas por los equipos adicionales que se tengan como un radio, licuadora, plancha. En el salón de usos múltiples también serán necesarios para la iluminación y algún equipo de sonido. Toda la iluminación exterior se llevará a cabo por lámparas con fotoceldas individuales.



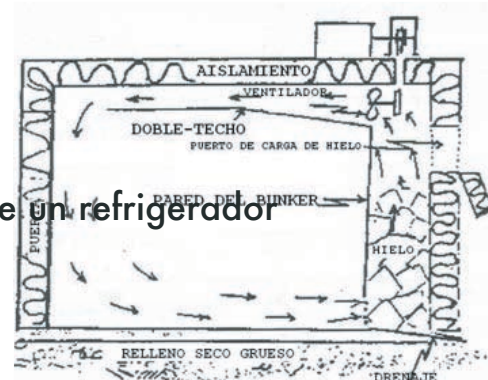
TECHO AJARDINADO

El techo solo se proyectara para el edificio de educación y así tener una masividad importante en la losa que nos ayude a aislar tanto en épocas cálidas y frías.



CAMARA REFRIGERANTE

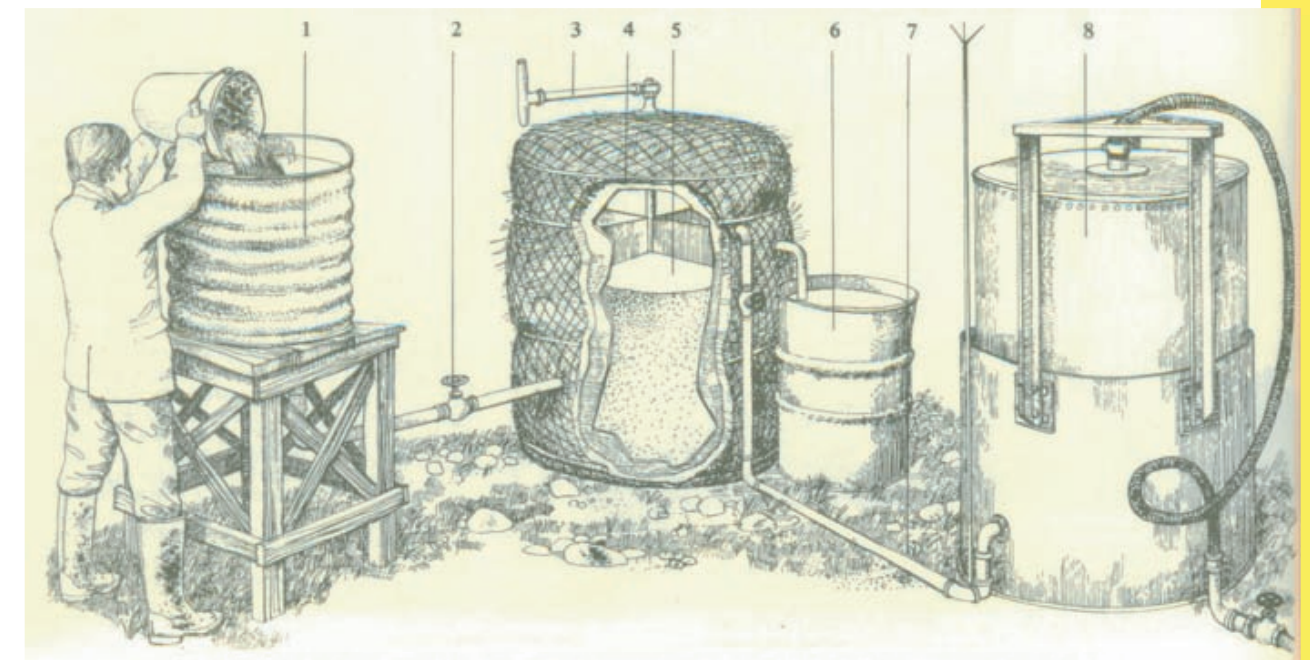
La cámara se propone para la vivienda y así evitar el uso de un refrigerador que es el consumidor principal de energía en una vivienda.



BIODIGESTOR

El estiércol animal mezclado con agua, para formar una pasta, se va vertiendo a diario en un depósito.

1 El contenido pasa a un fermentador por la acción de la gravedad cuando se abre la válvula 2, el removedor 3 penetra por una junta hermética en el interior y evita la formación de espuma. El recipiente se halla bien aislado con paja u otro material aislante 4 ya que el proceso sólo rinde adecuadamente a temperaturas próximas a la de la sangre. Cada nueva entrada de residuos hace pasar una cantidad equivalente de materia fermentada al colector 6. La fermentación dura entre 14 y 35 días según la temperatura del interior, de manera que la aportación diaria deberá oscilar entre 1/14 y 1/35 del volumen del fermentador, para lograr el "tiempo de permanencia" adecuado. El gas asciende en forma de burbujas al espacio libre 5, y una conducción 7 lo lleva, por medio de un sifón, al depósito de gas 8. Este, llamada biogás, es una mezcla aproximada de 60% de metano y 40% CO₂ inerte, pero inocuo. Los residuos fermentados constituyen un valioso fertilizante mezclados con paja.



SEYMOUR, John, La vida en el campo y el horticultor autosuficiente, Edit. Blume, Barcelona, 2005, pág 218.

ESPECIALIZACION Y MAESTRIA EN DISEÑO - LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
ESCUELA PRIMARIA SUSTENTABLE ELISA GARAY VARGAS
TALLER DE DISEÑO III

III - REQUERIMIENTOS DE LOS ESPACIOS

REQUERIMIENTOS

Habitación

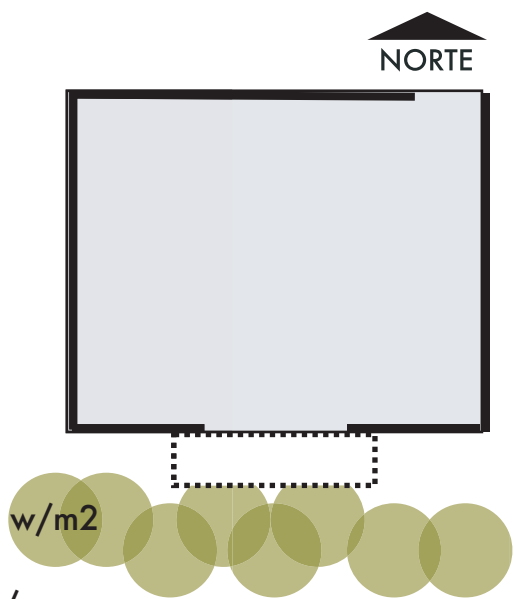
Area- 15 m2
Requerimientos nocturnos
Número de usuarios- 2
Actividad metabólica- 130 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación unilateral de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.4 m
Ganancias internas por medio de chimenea
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas de 20% a 30% hacia el sur con elementos de control solar horizontales
Vegetación hoja caduca al sur, diámetro de la copa de 4 a 5 m
Incrementar arropamiento

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
35 a 45 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para evitar olores del establo, acceso directo a la vivienda por la vía vehicular

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
60 lux
Temperatura de color 3000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche
iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz cálida de 9 a 13 w
Iluminación general

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

Estancia

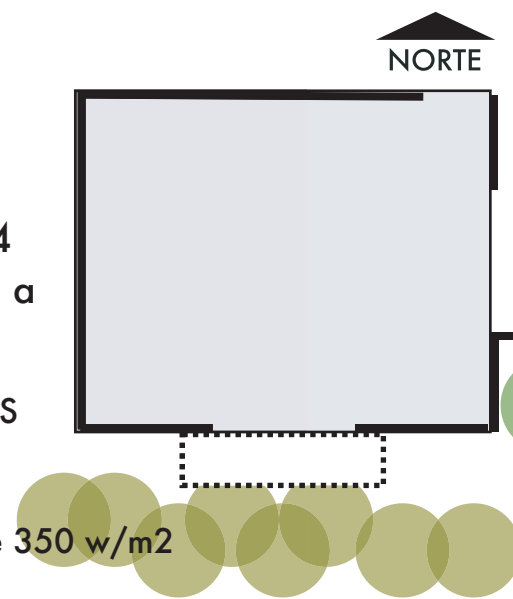
Area- 25 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 2 a 4
Actividad metabólica- 130 a 210 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.4 a 3 m
Ganancias internas por medio de chimenea
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas de 20% a 30% hacia el sur, este o sureste con elementos de control solar horizontales al sur, verticales al este
Vegetación hoja caduca al sur, diámetro de la copa de 4 a 5 m

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
35 a 45 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo, taller y salón de usos múltiples



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para evitar olores del establo, acceso directo por la vía vehicular

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
100 lux
Temperatura de color 3100 a 4000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche
iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz cálida de 20 w
Iluminación general

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

REQUERIMIENTOS

Cocina

Area- 5 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 2
Actividad metabólica- 210 w

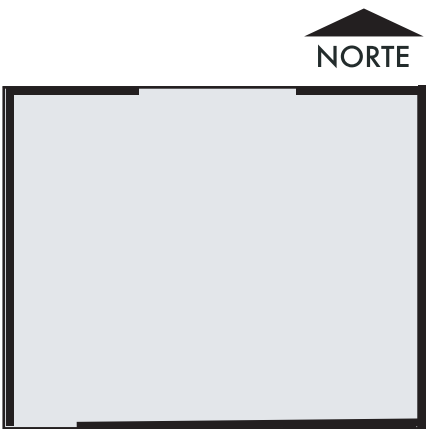
REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.4 m
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas de 20% a 30% hacia el norte

ABASTECIMIENTO DE GAS
Conexión con tanque estacionario a la estufa que contiene biogas generado en el fermentador

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
35 a 45 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo, taller y salón de usos múltiples



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para evitar olores del establo, acceso directo a la vivienda por la vía vehicular

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
200 lux
Temperatura de color 5000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación general y puntual

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo, promover ventilación cruzada

Cámara refrigerante

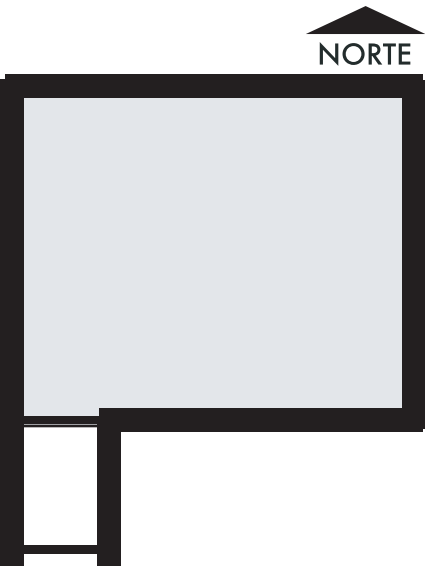
Area- 2 m2
Requerimientos diurnos y nocturnos
Número de usuarios- 0
Actividad metabólica- 0 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
5 a 10 °c

RECOMENDACIONES
Ventilación controlada, esta tendrá que ser fría después de estar bajo tierra
Evitar ganancias térmicas por medio de muros masivos 40 a 50 cm de espesor
Exclusa para evitar calentamiento en el interior

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
n/a



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para evitar olores del establo, acceso directo a la vivienda por la vía vehicular

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
60 lux
Temperatura de color 5000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 9 a 13 w
Iluminación general

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Ventilación controlada por medio de rendijas a nivel de piso

REQUERIMIENTOS

Estudio

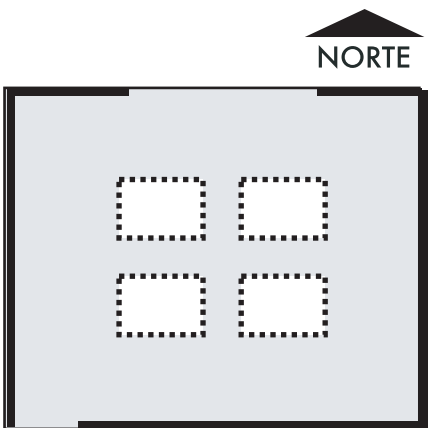
Area- 15 m2
Requerimientos nocturnos y diurnos
Número de usuarios- 2
Actividad metabólica- 130 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
Incrementar arropamiento
-Mes más cálido
Ventilación unilateral de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.4 m
Ganancias internas por medio de chimenea
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas de 20% a 30% hacia el norte

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
35 a 45 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo, taller y salón de usos múltiples



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para evitar olores del establo, acceso directo a la vivienda por la vía vehicular

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
150 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Iluminación por medio de tragaluces
Lámparas ahorradoras luz fría de 20
Iluminación puntual

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del sanitario compostero y establo

Sanitario

Area- 3 m2
Requerimientos nocturnos y diurnos
Número de usuarios- 1
Actividad metabólica- 130 w

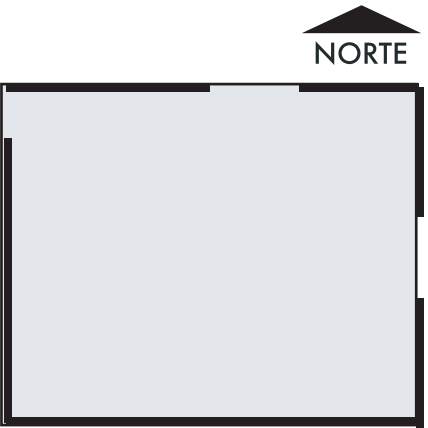
REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c

RECOMENDACIONES
Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.1 a 2.4 m
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas mínima para general ventilación cruzada

DESALOJO DE DESECHOS
Es un sanitario seco, con un cajón que se abre por el exterior para llevar los desechos al biodigestor

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo, taller y salón de usos múltiples



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para evitar olores del establo, acceso directo a la vivienda por la vía vehicular

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
75 lux
Temperatura de color de 3000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz cálida de 5 a 13 w
Iluminación general

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Forzar la ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

REQUERIMIENTOS

Cuarto de servicio

Area- 4 m2
Requerimientos nocturnos y diurnos
Número de usuarios- 1
Actividad metabólica- 210 a 300 w

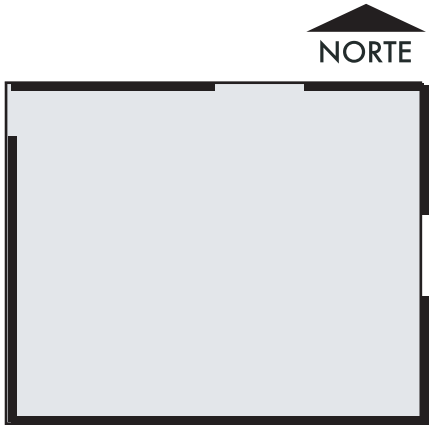
REQUERIMIENTOS TERMICOS
17.5 a 27.5 °c

RECOMENDACIONES
Celosías para crear espacios abiertos con ventilación, parcialmente abierto
Altura de 2.1 a 2.4 m
Masividad en losa- techo ajardinado

ABASTECIMIENTO DE GAS
Conexión con tanque estacionario que contiene biogas generado en el fermentador para el calentador

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo, taller y salón de usos múltiples



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para evitar olores del establo, acceso directo a la vivienda por la vía vehicular

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
150 lux
Temperatura de color de 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 5 a 13 w
Iluminación puntual

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Forzar la ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

Habitación / estudio

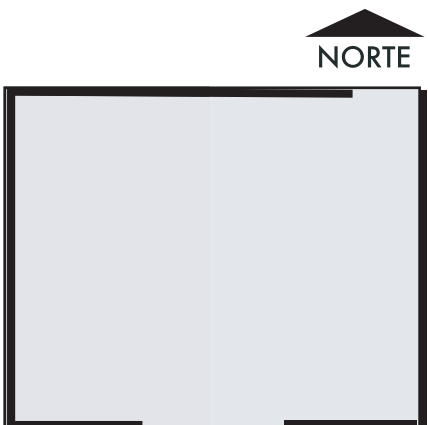
Area- 20 m2
Requerimientos diurnos y nocturnos
Número de usuarios- 1
Actividad metabólica- 130 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación unilateral de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.4 m
Ganancias internas por medio de chimenea
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas de 20% a 30% hacia el sur con elementos de control solar horizontales
Vegetación hoja caduca al sur, diámetro de la copa de 4 a 5 m
Incrementar arropamiento

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
35 a 45 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para evitar olores del establo, acceso directo a la vivienda por la vía vehicular

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
60 y 150 lux
Temperatura de color 3000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz cálida de 9 a 13 w
Iluminación general y puntual

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

REQUERIMIENTOS

Sanitario

Area- 3 m2
Requerimientos nocturnos y diurnos
Número de usuarios- 1
Actividad metabólica- 130 w

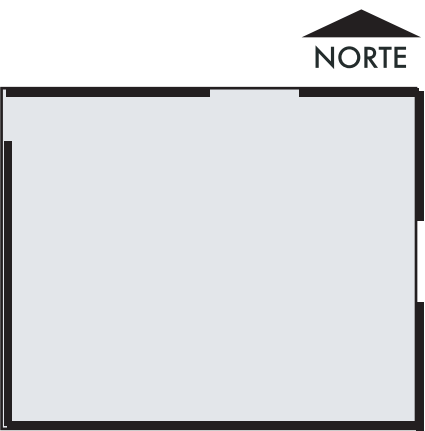
REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c

RECOMENDACIONES
Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.1 a 2.4 m
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas mínima para general ventilación cruzada

DESALOJO DE DESECHOS
Es un sanitario seco, con un cajón que se abre por el exterior para llevar los desechos al biodigestor

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo, taller y salón de usos múltiples



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para evitar olores del establo, acceso directo a la vivienda por la vía vehicular

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
75 lux
Temperatura de color de 3000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz cálida de 5 a 13 w
Iluminación general

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Forzar la ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

Dirección

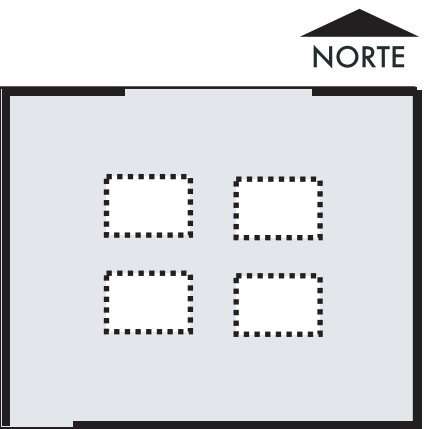
Area- 20 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 1
Actividad metabólica- 130 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación unilateral de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.4 m
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas de 20% a 30% hacia el norte

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
30 a 40 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo, taller, salón de usos múltiples y patio de juegos



UBICACION EN EL PROYECTO
Al centro y norte en el terreno para tener acceso por la plaza central y fácil comunicación con aulas

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
150 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas

Iluminación por medio de tragaluces
Lámparas ahorradoras luz fría de 20
Iluminación puntual

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

REQUERIMIENTOS

Sala de espera

Area- 20 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 1 a 7
Actividad metabólica- 130 a 210 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c

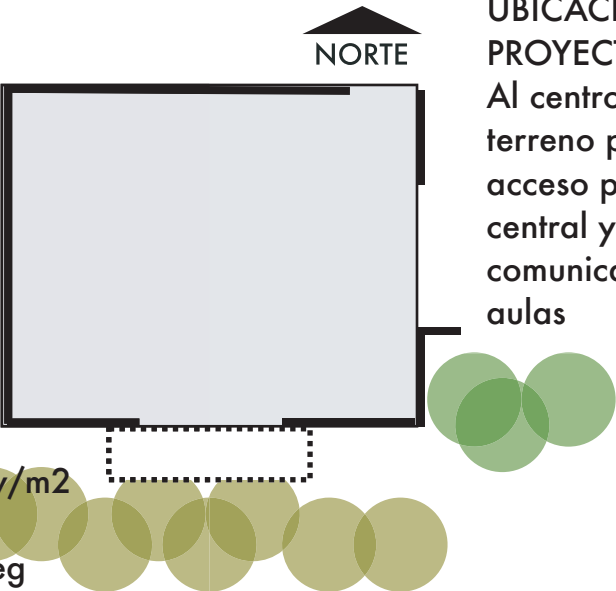
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES

Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.4 a 3 m
Ganancias internas por medio de chimenea
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas de 20% a 30% hacia el sur, este o sureste. Elementos de control solar horizontales al sur permitiendo la entrada de sol en invierno y, elementos verticales al este
Vegetación hoja caduca al sur, diámetro de la copa de 4 a 5 m

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
Alejado del establo, taller y salón de usos múltiples



UBICACION EN EL PROYECTO
Al centro y norte en el terreno para tener acceso por la plaza central y fácil comunicación con aulas

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
100 lux
Temperatura de color 3100 a 4000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz cálida de 20 w
Iluminación general

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

Cooperativa

Area- 15 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 1 a 3
Actividad metabólica- 130 a 210 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c

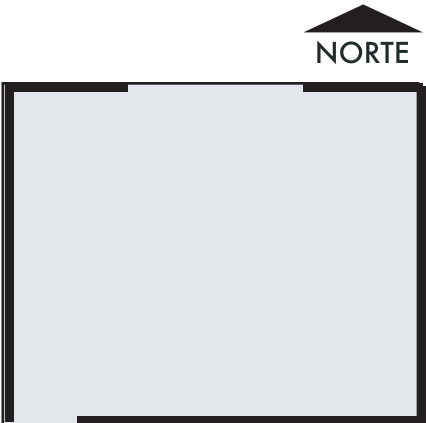
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES

Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.4 a 3 m
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas de 20% a 30% hacia el norte

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
n/a



UBICACION EN EL PROYECTO
Al norte para tener acceso directo por la vía vehicular para abastecimiento y accesibilidad por patio central para los usuarios

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
150 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación general

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

REQUERIMIENTOS

Salón de usos múltiples

Area- 150 a 200 m²
Requerimientos diurnos y nocturnos
Número de usuarios- 100 a 150
Actividad metabólica- 130 a 300 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS

20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m²
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES

Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 6 a 8 m
Ventilación cruzada de 1.5 a 2 m/seg
Ventilas operables en parte alta de muro
Ventanas al norte con elementos de control solar operables

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS

Hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES

Forma irregular y muros cóncavos para dispersión del sonido, losa con irregularidades

NORTE

UBICACION EN EL PROYECTO

Al norte para tener acceso directo por la vía vehicular para abastecimiento y accesibilidad por patio central para los usuarios

REQUERIMIENTOS LUMINICOS

150 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES

Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación general
Iluminación controlada por medio de tragaluces y ventanas con elementos de control solar operables

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS

Libre de olores externos e internos

RECOMENDACIONES

Alejado del biodigestor y establo, ventilación cruzada de 1.5 a 2 m/seg

Bodega de salón de usos múltiples

Area- 30 m²
Requerimientos diurnos y nocturnos
Número de usuarios- 1 a 5
Actividad metabólica- 210 a 300 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS

17.5 a 27.5 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m²
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES

Muros de tabique o adobe 15 a 20 cm de espesor
Altura de 2.4 m
Ventilación controlada de 1 a 1.5 m/seg
Masividad en losa- techo ajardinado

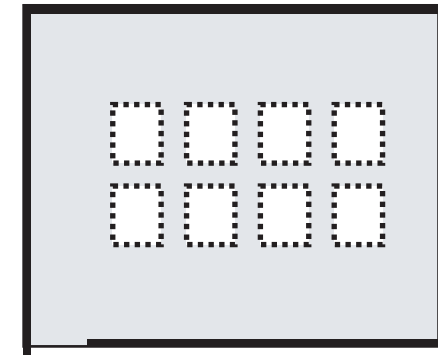
REQUERIMIENTOS ACUSTICOS

hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES

n/a

NORTE



UBICACION EN EL PROYECTO
Comunicación directa con el salón de usos múltiples

REQUERIMIENTOS LUMINICOS

100 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES

Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación por medio de tragaluces durante el día

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS

Libre de olores externos

RECOMENDACIONES

Alejado del biodigestor y establo

REQUERIMIENTOS

Bodega de limpieza

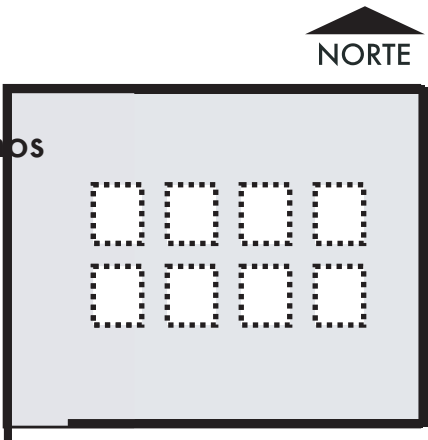
Area- 2 a 5 m2
Requerimientos diurnos y nocturnos
Número de usuarios- 1
Actividad metabólica- 130 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
17.5 a 27.5 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Muros de tabique o adobe 15 a 20 cm de espesor
Altura de 2.4 m
Ventilación controlada de 1 a 1.5 m/seg
Masividad en losa- techo ajardinada

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
n/a



UBICACION EN EL PROYECTO
Comunicación con patio central, salón de usos múltiples, aulas, taller, sanitario y gobierno

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
75 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación por medio de tragaluces durante el día

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores externos

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

Bodega de herramientas

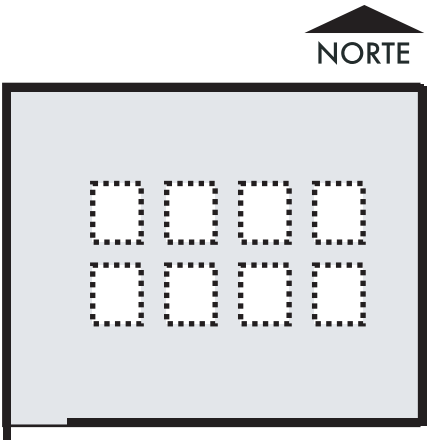
Area- 2 a 5 m2
Requerimientos diurnos y nocturnos
Número de usuarios- 1
Actividad metabólica- 130 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
17.5 a 27.5 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Muros de tabique o adobe 15 a 20 cm de espesor
Altura de 2.4 m
Ventilación controlada de 1 a 1.5 m/seg
Masividad en losa- techo ajardinado

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
n/a



UBICACION EN EL PROYECTO
Comunicación con hortalizas y establo

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
75 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación por medio de tragaluces durante el día

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores externos

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

REQUERIMIENTOS

Aulas

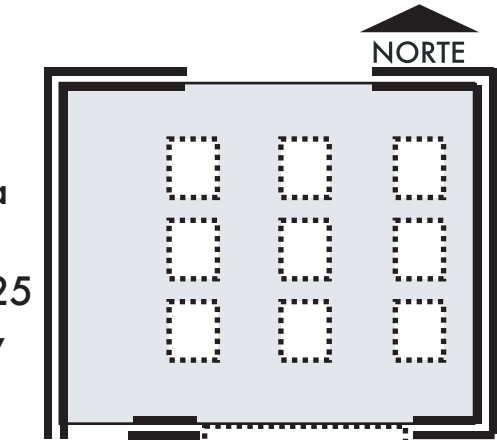
Area- 24 a 30 m2 cada una
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 20 a 25
Actividad metabólica- 130w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: doble muro con cámara de aire o materiales aislantes
Altura de 2.5 a 3 m
Ventilación cruzada de 1.5 a 2 m/seg
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas al sur con elementos de control solar horizontales y doble acristalamiento
Vegetación de hoja caduca al norte, diámetro de la copa de 4 a 5 m

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
30 a 35 dBA

RECOMENDACIONES
Losa irregular para dispersión de sonido, materiales aislantes en muros para evitar ruido entre aulas, taller y con el exterior



UBICACION EN EL PROYECTO
Al centro del proyecto comunicación con patio central, cooperativa, taller y gobierno

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
150 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación puntual
Iluminación controlada por medio de tragaluces
Ventanas al sur con elementos de control solar horizontales altamente reflejantes

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores externos e internos

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo, ventilación cruzada de 1.5 a 2 m/seg

Taller de actividades

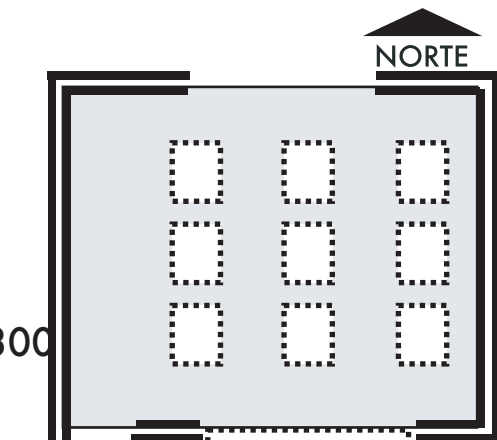
Area- 35 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 20 a 25
Actividad metabólica- 210 a 300w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
5 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: doble muro con cámara de aire o materiales aislantes
Altura de 2.5 a 3 m
Ventilación cruzada de 1.5 a 2 m/seg
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas al sur con elementos de control solar horizontales y doble acristalamiento
Vegetación de hoja caduca al norte, diámetro de la copa de 4 a 5 m

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
30 a 35 dBA

RECOMENDACIONES
Muros con material absorbente, materiales aislantes en muros para evitar que se traspase el ruido



UBICACION EN EL PROYECTO
Al centro del proyecto comunicación con aulas, patio central.

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
150 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación puntual
Iluminación controlada por medio de tragaluces
Ventanas al sur con elementos de control solar horizontales altamente reflejantes

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores externos e internos

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo, ventilación cruzada de 1.5 a 2 m/seg

REQUERIMIENTOS

Salón de maestros

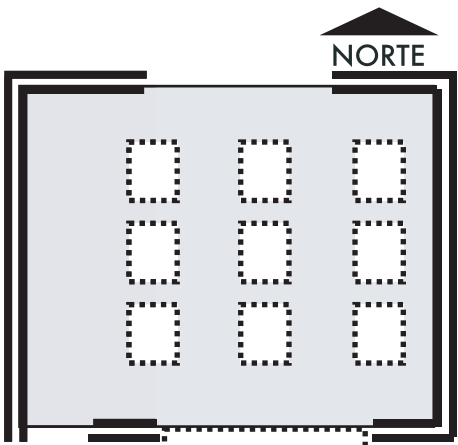
Area- 25 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 1 a 5
Actividad metabólica- 130 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: doble muro con cámara de aire o materiales aislantes
Altura de 2.4 m
Ventilación controlada de 1 a 1.5 m/seg
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas al sur con elementos de control solar horizontales y doble acristalamiento
Vegetación de hoja caduca al norte, diámetro de la copa de 4 a 5 m

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
30 a 35 dBA

RECOMENDACIONES
Muros con material absorbente, materiales aislantes en muros para evitar que se traspase el ruido



UBICACION EN EL PROYECTO
Al centro del proyecto comunicación con aulas, patio central.

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
150 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación puntual
Ventanas al sur con elementos de control solar horizontales altamente reflejantes

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores externos

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

Bodega de material didáctico

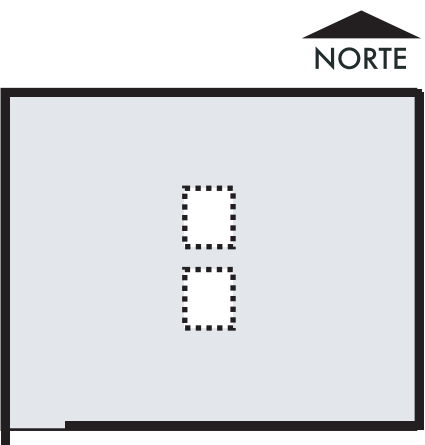
Area- 3 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 1
Actividad metabólica- 130 w

REQUERIMIENTOS TERMICOS
17.5 a 27.5 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Muros de tabique o adobe 15 a 20 cm de espesor
Altura de 2.4 m
Ventilación controlada de 1 a 1.5 m/seg
Masividad en losa- techo ajardinado

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
n/a



UBICACION EN EL PROYECTO
Comunicación directa con el salón de maestros

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
100 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación por medio de tragaluces durante el día

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores externos

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor y establo

REQUERIMIENTOS

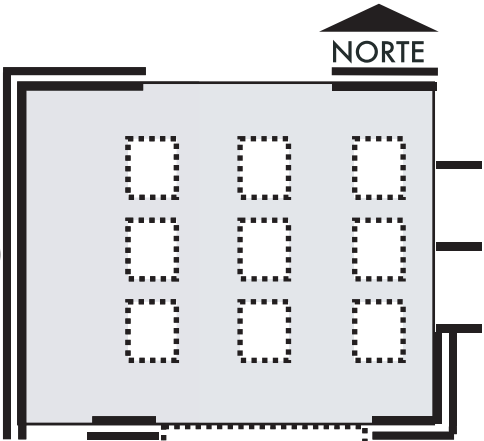
Biblioteca

Area- 50 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 20 a 30
Actividad metabólica- 130w
REQUERIMIENTOS TERMICOS
20 a 25 °c
-Mes más frío
Calentamiento solar pasivo de 350 w/m2
-Mes más cálido
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg

RECOMENDACIONES
Masividad: doble muro con cámara de aire o materiales aislantes
Altura de 3 a 4 m
Ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas al sur con elementos de control solar horizontales y doble acristalamiento
Vegetación de hoja caduca al norte, diámetro de la copa de 4 a 5 m
Elementos de control solar verticales al este

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
30 a 35 dBA

RECOMENDACIONES
Muros con material absorbente, materiales aislantes en muros para evitar que se traspase el ruido



UBICACION EN EL PROYECTO
Al centro del proyecto comunicación con patio central, aulas y salón de maestros

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
150 lux
Temperatura de color 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría de 20 w
Iluminación puntual
Iluminación controlada por medio de tragaluces
Ventanas al sur con elementos de control solar horizontales altamente reflejantes

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores externos e internos

RECOMENDACIONES
Alejado del biodigestor, ventilación controlada

Sanitarios

Area- 20 m2 cada sección
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 1a 5
Actividad metabólica- 130 w

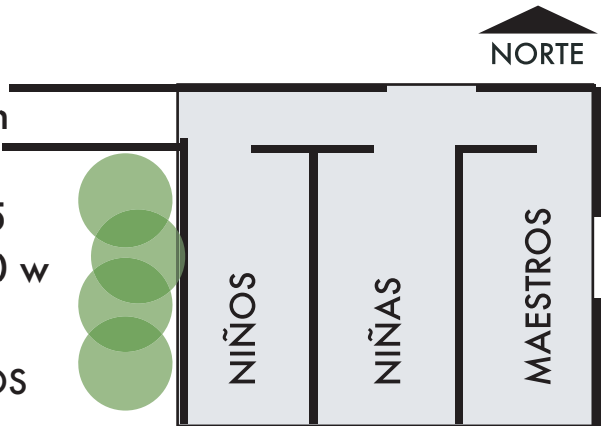
REQUERIMIENTOS TERMICOS
17.5 a 27.5 °c

RECOMENDACIONES
Masividad: muros de adobe, piedra o tabique de 20 a 30 cm
Altura de 2.1 a 2.4 m
Masividad en losa- techo ajardinado
Ventanas mínima para general ventilación cruzada

DESALOJO DE DESECHOS
Es un sanitario seco, con un cajón que se abre por el exterior para llevar los desechos al biodigestor

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 55 dBA

RECOMENDACIONES
n/a



UBICACION EN EL PROYECTO
Centrales al este, pasillo de acceso desde aulas y comunicación exterior directa con el biodigestor

REQUERIMIENTOS LUMINICOS
75 lux
Temperatura de color de 4000 a 8000 °k

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz cálida de 5 a 13 w
Iluminación general
REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores interiores

RECOMENDACIONES
Forzar la ventilación cruzada de 1 a 1.5 m/seg, barrera de arbustos con aroma entre aulas y sanitarios 0 a 2 metros de altura

REQUERIMIENTOS

Establo

Area- 150 m2

Requerimientos diurnos y nocturnos

Número de usuarios-

2 a 3 vacas

5 cerdos

2 cabras

Actividad metabólica- n/a

REQUERIMIENTOS TERMICOS

5 a 25 °c

RECOMENDACIONES

Muros con aberturas

Techos para sombreado, material masivo para evitar calentamiento excesivo

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS

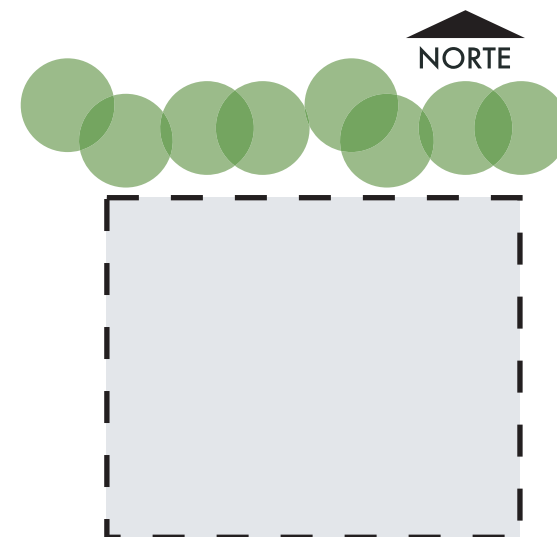
Hasta 65 dBA

RECOMENDACIONES

Alejado de aulas y lugares en donde se requiera concentración

UBICACION EN EL PROYECTO

Al sureste, evitar vientos que puedan llevar olores, barrera de vegetación perene que divida los espacios de concentración con el establo. Beneficios acústicos y olfativos



REQUERIMIENTOS LUMINICOS

100 lux

RECOMENDACIONES

Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas

Lámparas ahorradoras luz fría 20 w

Iluminación general

Iluminación por medio de tragaluces

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS

Libre de olores interiores

RECOMENDACIONES

Forzar la ventilación cruzada de 1 a 2 m/seg, barrera de arbustos con aroma altura máxima entre 0 y 2 m entre edificio de educación y establo

Gallinero

Area- 25 m2

Requerimientos diurnos y nocturnos

Número de usuarios- n/a

Actividad metabólica- n/a

REQUERIMIENTOS TERMICOS

18 a 26 °c

RECOMENDACIONES

Muros masivos para espacio de uso nocturno y muros abiertos para espacio de uso diurno

Techos para sombreado, material masivo para evitar calentamiento excesivo

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS

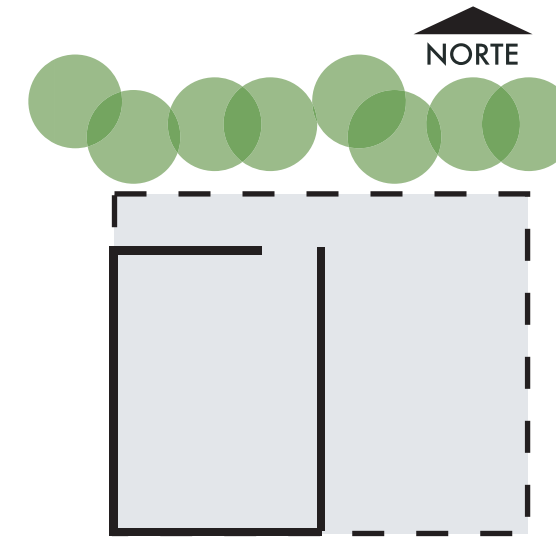
Hasta 65 dBA

RECOMENDACIONES

Alejado de aulas y lugares en donde se requiera concentración

UBICACION EN EL PROYECTO

Al sureste, evitar vientos que puedan llevar olores, barrera de vegetación perene que divida los espacios de concentración con el establo. Beneficios acústicos y olfativos



REQUERIMIENTOS LUMINICOS

100 lux

RECOMENDACIONES

Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas

Lámparas ahorradoras luz fría 20 w

Iluminación general

Iluminación por medio de tragaluces

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS

Libre de olores interiores

RECOMENDACIONES

Forzar la ventilación cruzada de 1 a 2 m/seg, barrera de arbustos con aroma de 0 a 2 m máx. de altura entre edificio de educación y gallinero

REQUERIMIENTOS

Invernadero para hidroponia

Area- 100 m2
Requerimientos diurnos y nocturnos
Número de usuarios- n/a
Actividad metabólica- n/a

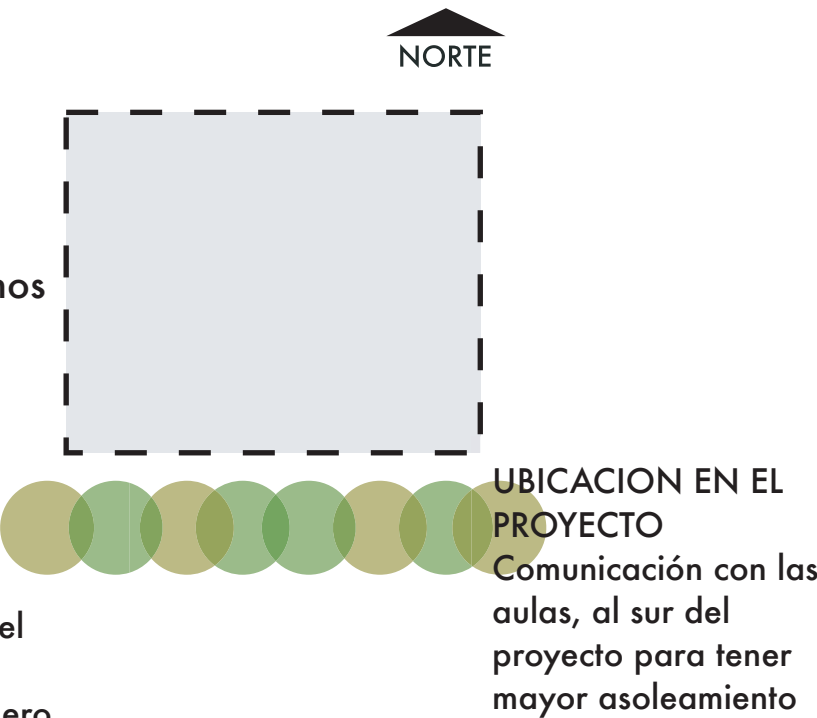
REQUERIMIENTOS TERMICOS
0 a 30 °c

RECOMENDACIONES
Ganancias solares y térmicas durante el día
Losa de acrílico o plástico de invernadero
Favorecer la ventilación cruzada
Altura de 2.4 a 2.5 cm
Muros abiertos, maya de sombreado
Vegetación al sur para protección solar de 2 a 3 metros

ABASTECIMIENTO DE AGUA
Riego por goteo en todo el día, por medio de una bomba solar

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 65 dBA

RECOMENDACIONES
n/a



REQUERIMIENTOS LUMINICOS
100 lux

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día y en la noche iluminación artificial por medio de energía captada por celdas fotovoltaicas
Lámparas ahorradoras luz fría 5 w
Iluminación general

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del establo y biodigestores

Hortalizas

Area- 100 m2
Requerimientos diurnos y nocturnos
Número de usuarios- n/a
Actividad metabólica- n/a

REQUERIMIENTOS TERMICOS
0 a 30 °c

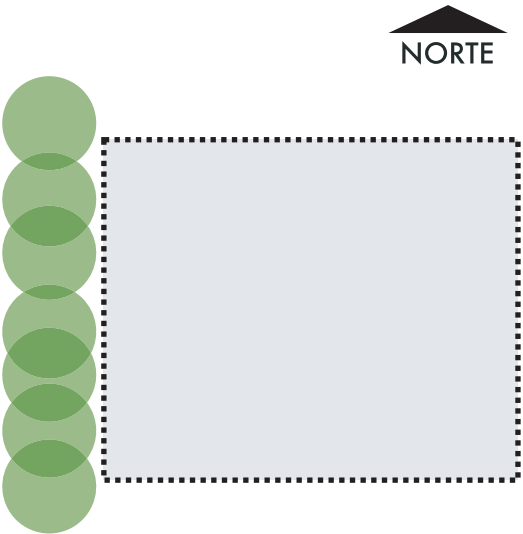
RECOMENDACIONES
Espacios completamente abiertos
Sistema de riego por medio de una bomba solar
Cercado para evitar que tengan acceso los animales

ABASTECIMIENTO DE AGUA
Riego por goteo en todo el día, por medio de una bomba solar

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 65 dBA

RECOMENDACIONES
n/a

UBICACION EN EL PROYECTO
Comunicación con las aulas, al sur del proyecto para tener mayor asoleamiento, conexión indirecta con biodigestores,abastecimiento de abono



REQUERIMIENTOS LUMINICOS
100 lux

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día
Iluminación artificial por medio de lámparas exteriores con energía captada por celdas fotovoltaicas

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del establo y biodigestores, protección contra vientos mediante barrera de arbustos y árboles de 4 a 5 m de altura

REQUERIMIENTOS

Separación de basura

Area- 20 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 1-2
Actividad metabólica- 210 a 300

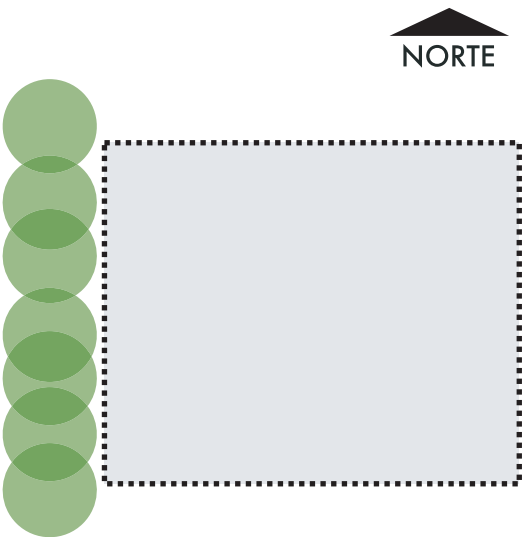
REQUERIMIENTOS TERMICOS
17.5 a 27.5 °c

RECOMENDACIONES
Espacios parcialmente abiertos
Techado para evitar sobrecalentamiento
Cercado para evitar que tengan acceso los animales y exista ventilación

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 65 dBA

RECOMENDACIONES
n/a

UBICACION EN EL PROYECTO
Comunicación indirecta con aulas, salón de usos múltiples, patio de juegos, cooperativa y vivienda



REQUERIMIENTOS LUMINICOS
100 lux

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día
Iluminación artificial por medio de lámparas exteriores con energía captada por celdas fotovoltaicas

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del establo y biodigestores, protección contra vientos mediante barrera de arbustos y árboles de 4 a 5 m de altura

Area de composta

Area- 20 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 1-2
Actividad metabólica- 210 a 300

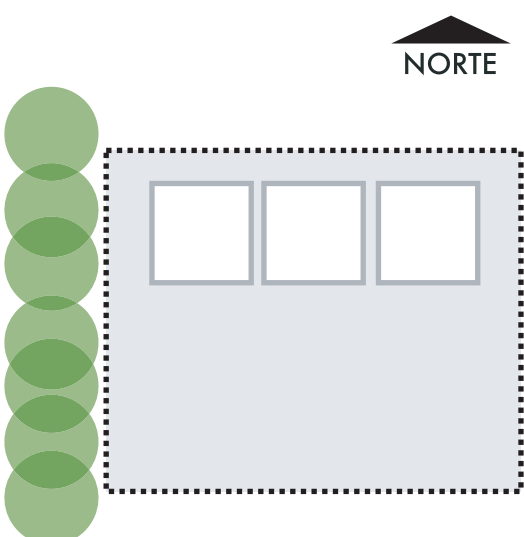
REQUERIMIENTOS TERMICOS
17.5 a 27.5 °c

RECOMENDACIONES
Espacios parcialmente abiertos
Techado para evitar sobrecalentamiento
Cercado para evitar que tengan acceso los animales y exista ventilación

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 65 dBA

RECOMENDACIONES
n/a

UBICACION EN EL PROYECTO
Comunicación con biodigestores y hortalizas



REQUERIMIENTOS LUMINICOS
100 lux

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día
Iluminación artificial por medio de lámparas exteriores con energía captada por celdas fotovoltaicas

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del establo y biodigestores, protección contra vientos mediante barrera de arbustos y árboles de 4 a 5 m de altura

REQUERIMIENTOS

Area de juegos

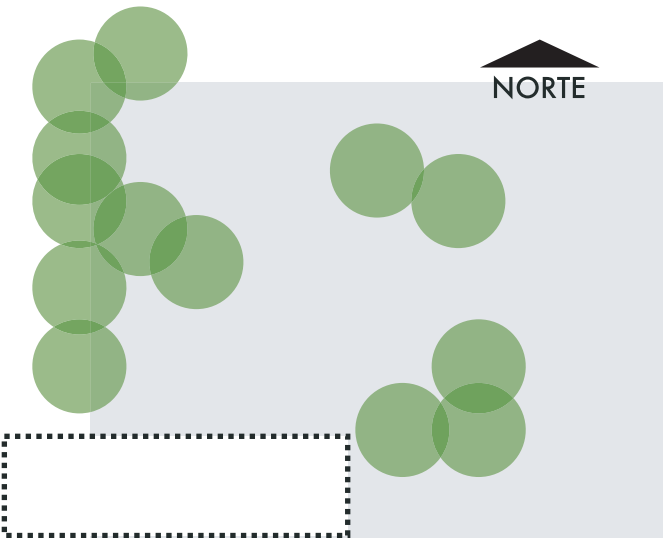
Area- 500 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 100
Actividad metabólica- 210 a 300
REQUERIMIENTOS TERMICOS
17.5 a 27.5 °c

RECOMENDACIONES
Espacios parcialmente abiertos
Algunas áreas techado para evitar
sobrecalentamiento
Arboles de hoja perene para tener
sombreado

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 65 dBA

RECOMENDACIONES
n/a

UBICACION EN EL PROYECTO
Accesibilidad desde aulas y gobierno



REQUERIMIENTOS LUMINICOS
100 lux

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día
Iluminación artificial por medio de
lámparas exteriores con energía
captada por celdas fotovoltaicas

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

RECOMENDACIONES
Alejado del establo y biodigestores,
protección contra vientos mediante
barrera de arbustos y árboles de 4 a
5 m de altura

Plaza de acceso

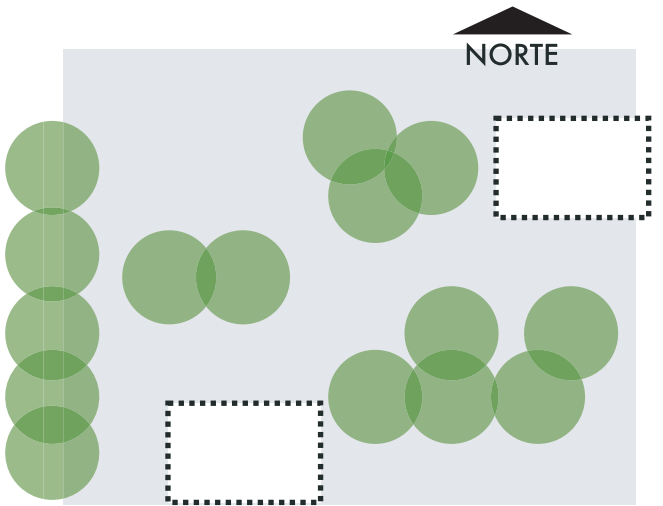
Area- 500 m2
Requerimientos diurnos
Número de usuarios- 100 a 200
Actividad metabólica- 210
REQUERIMIENTOS TERMICOS
17.5 a 27.5 °c

RECOMENDACIONES
Espacios parcialmente abiertos
Algunas áreas techado para evitar
sobrecalentamiento
Arboles de hoja perene para tener
sombreado

REQUERIMIENTOS ACUSTICOS
Hasta 65 dBA

RECOMENDACIONES
n/a

UBICACION EN EL PROYECTO
Comunicación inmediata con el acceso
Distribuidor hacia todos los edificios
principalmente salón de usos múltiples, aulas y
gobierno



REQUERIMIENTOS LUMINICOS
100 lux

RECOMENDACIONES
Iluminación natural por el día
Iluminación artificial por medio de
lámparas exteriores con energía
captada por celdas fotovoltaicas

REQUERIMIENTOS OLFATIVOS
Libre de olores

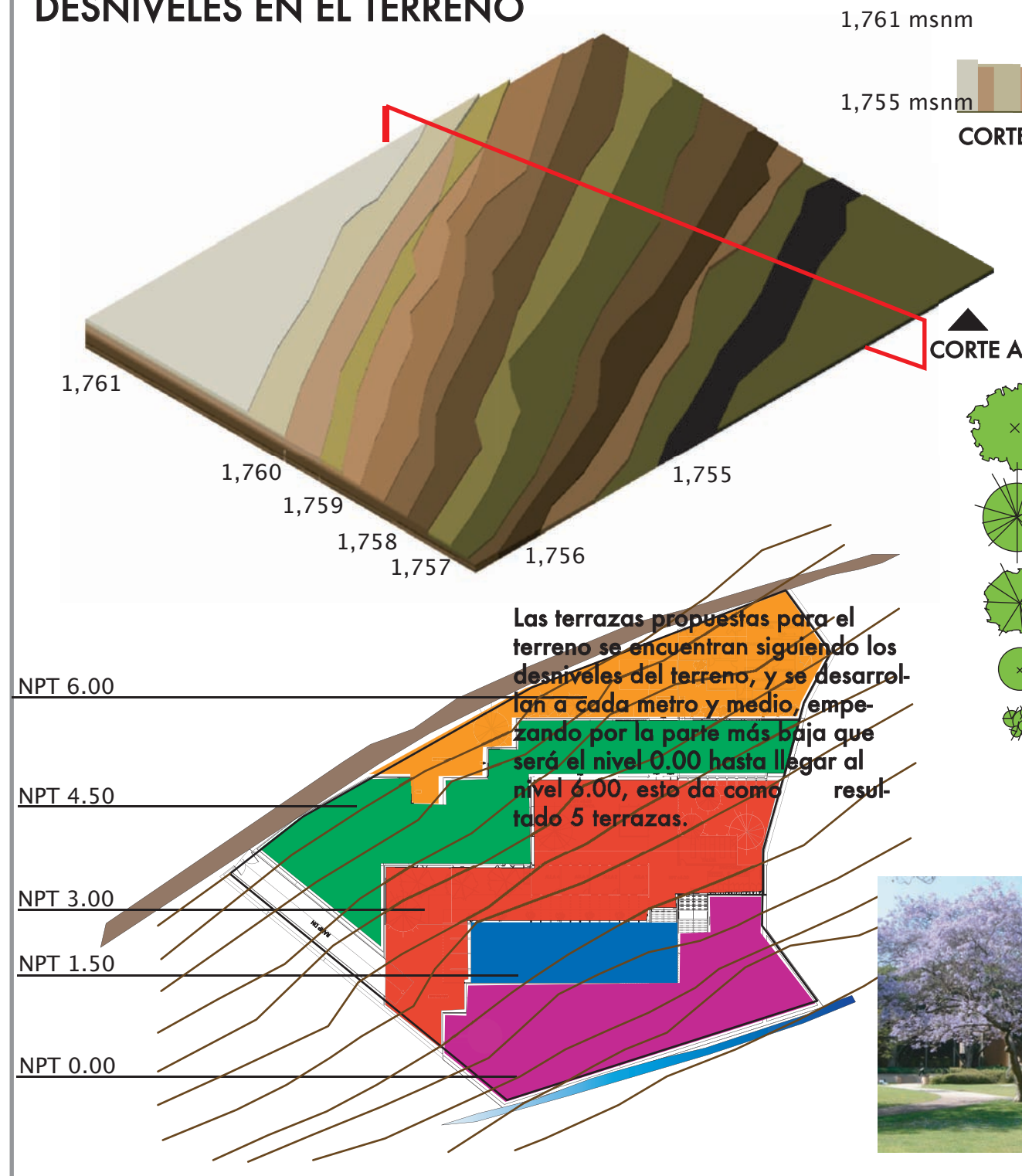
RECOMENDACIONES
Alejado del establo y biodigestores,
protección contra vientos mediante
barrera de arbustos y árboles de 4 a
5 m de altura

ESPECIALIZACION Y MAESTRIA EN DISEÑO - LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
ESCUELA PRIMARIA SUSTENTABLE ELISA GARAY VARGAS
TALLER DE DISEÑO III

IV - PROYECTO ARQUITECTONICO

PROPUESTA DE TERRAZAS Y VEGETACION

DESNIVELES EN EL TERRENO



1,761 msnm

1,755 msnm

CORTE A

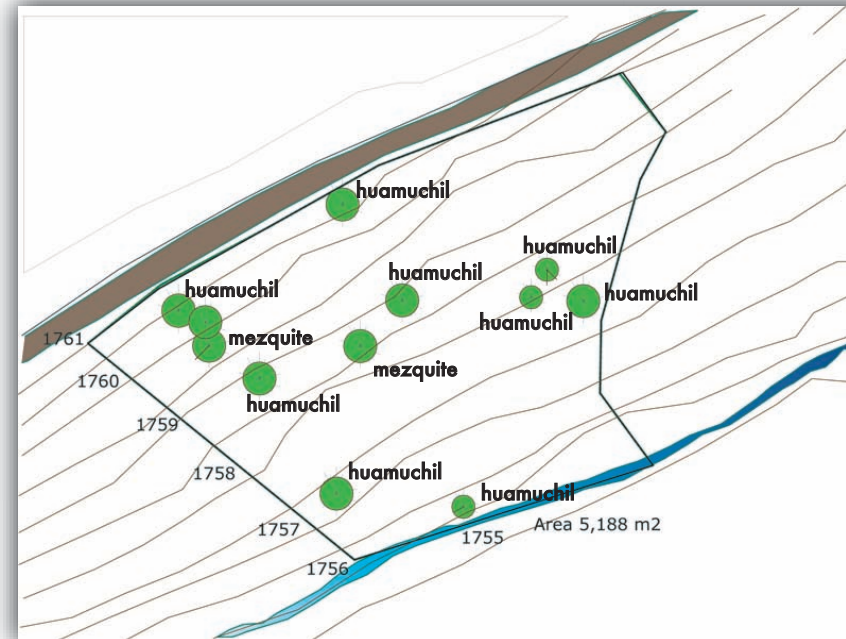
CORTE A

NORTE

- jacaranda
- huamuchil
- mezquite
- árbol frutal
- higuerilla

Huamuchil
Árbol frutal de hoja caduca

VEGETACION



Jacaranda
Árbol que puede ser un hito, no se recomienda cerca de estructuras, es de hoja caduca, provee una ligera sombra en verano y permite el paso de luz en invierno



Bugambilia
Enredadera, sirve como arbusto divisorio y barrera contra vientos



Mezquite
Sirve como árbol de barrera, sombrea en verano y deja pasar los rayos solares en invierno



Huizaches
Son de hoja caduca y no son muy frondosos, son buenos para ponerlos hacia el sur como protección de sombreado en verano y permiten el calentamiento en invierno

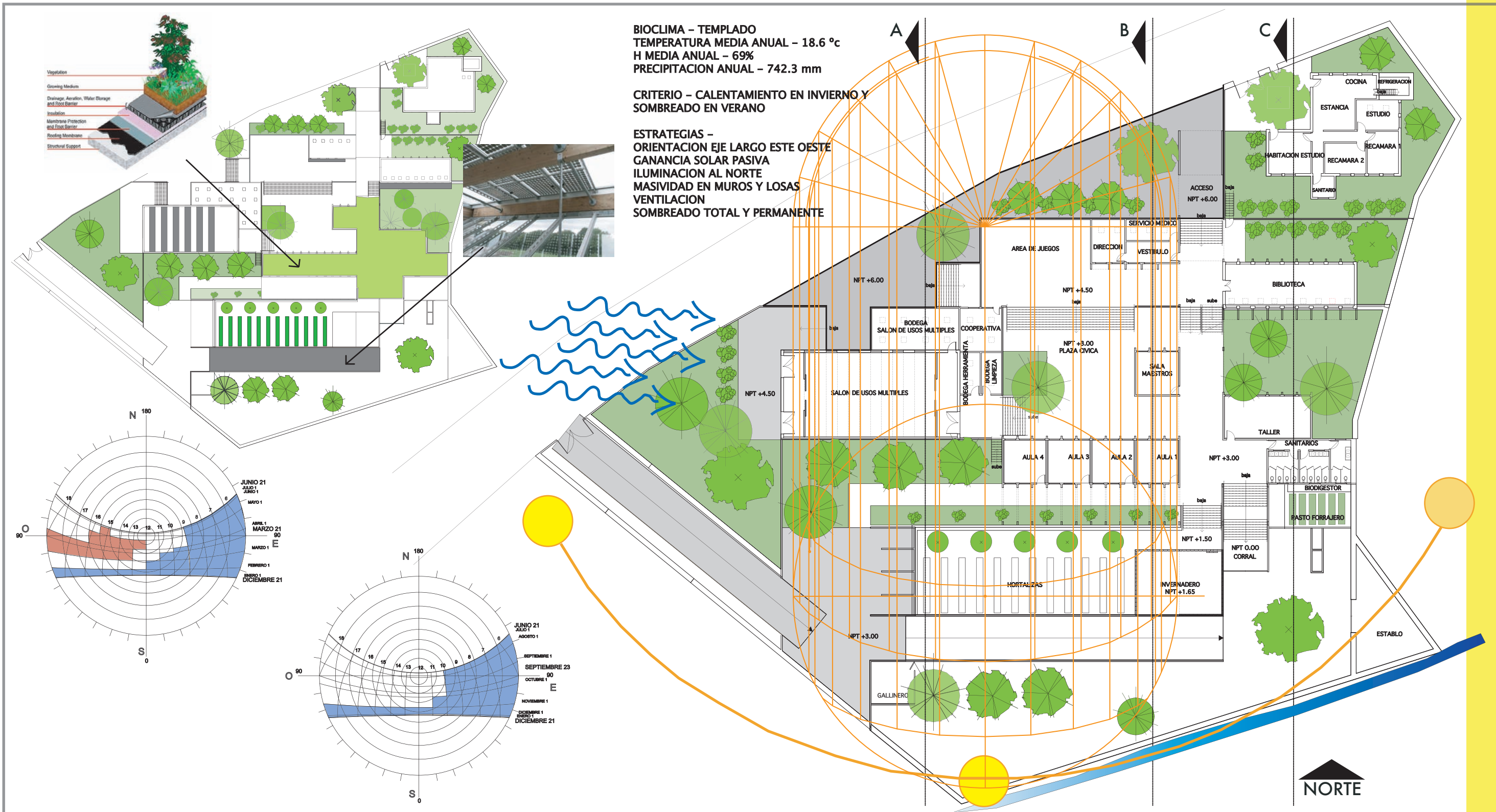


Nopal
Sirve como barrera de acceso

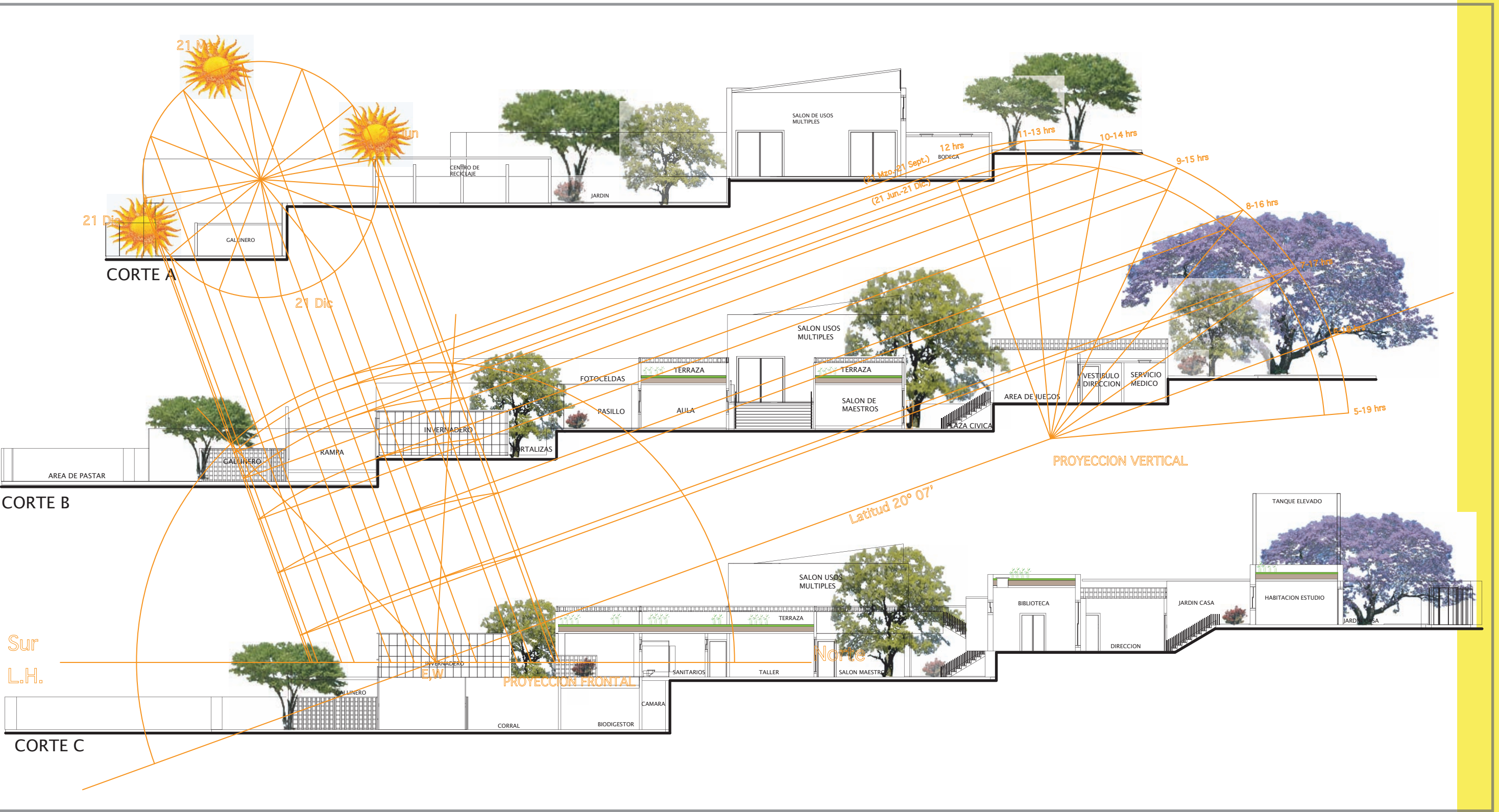


Higuerilla
Arbusto, sirve como barreras divisorias o al pie de los árboles

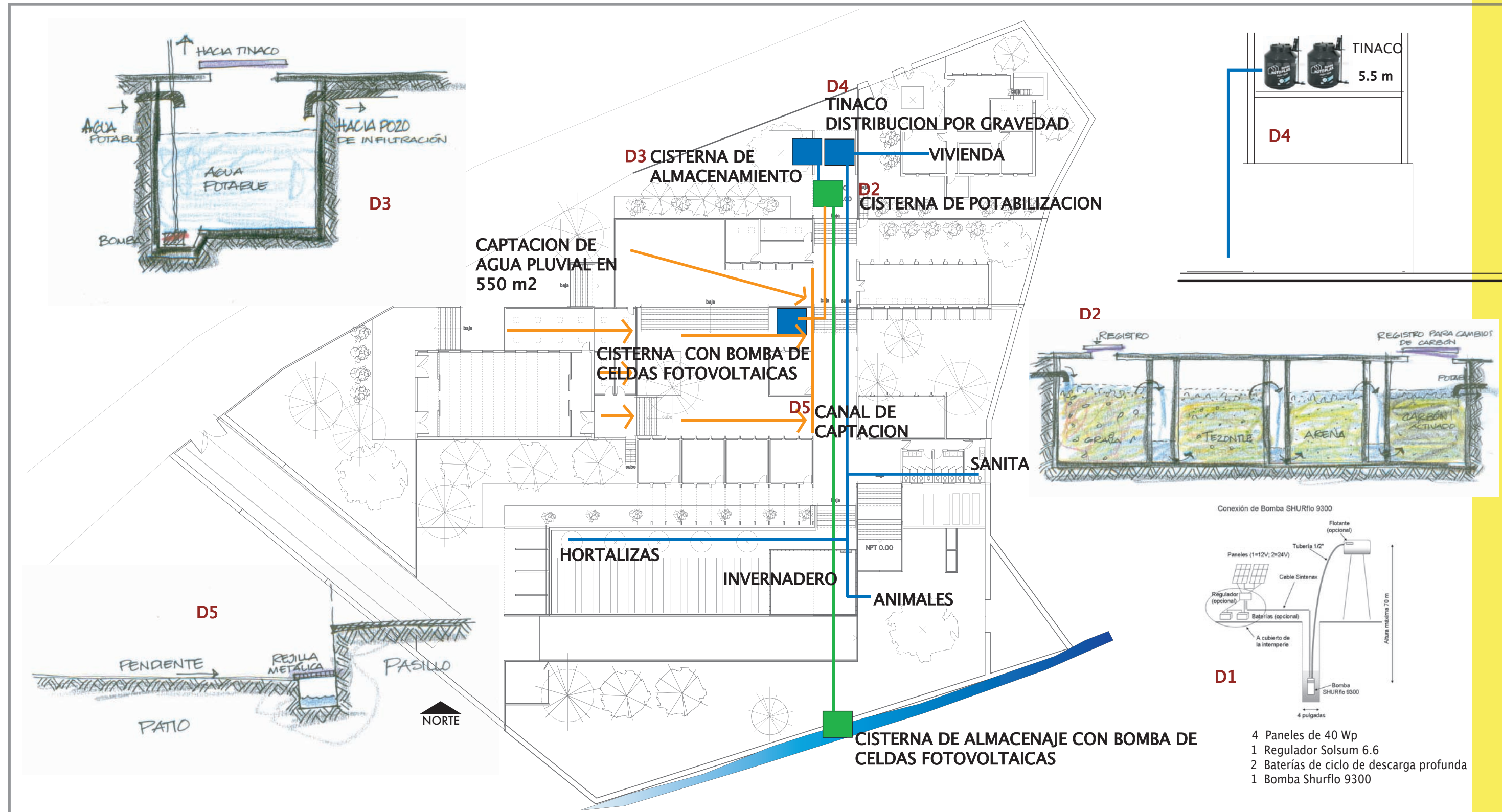
PLANTA DE CONJUNTO



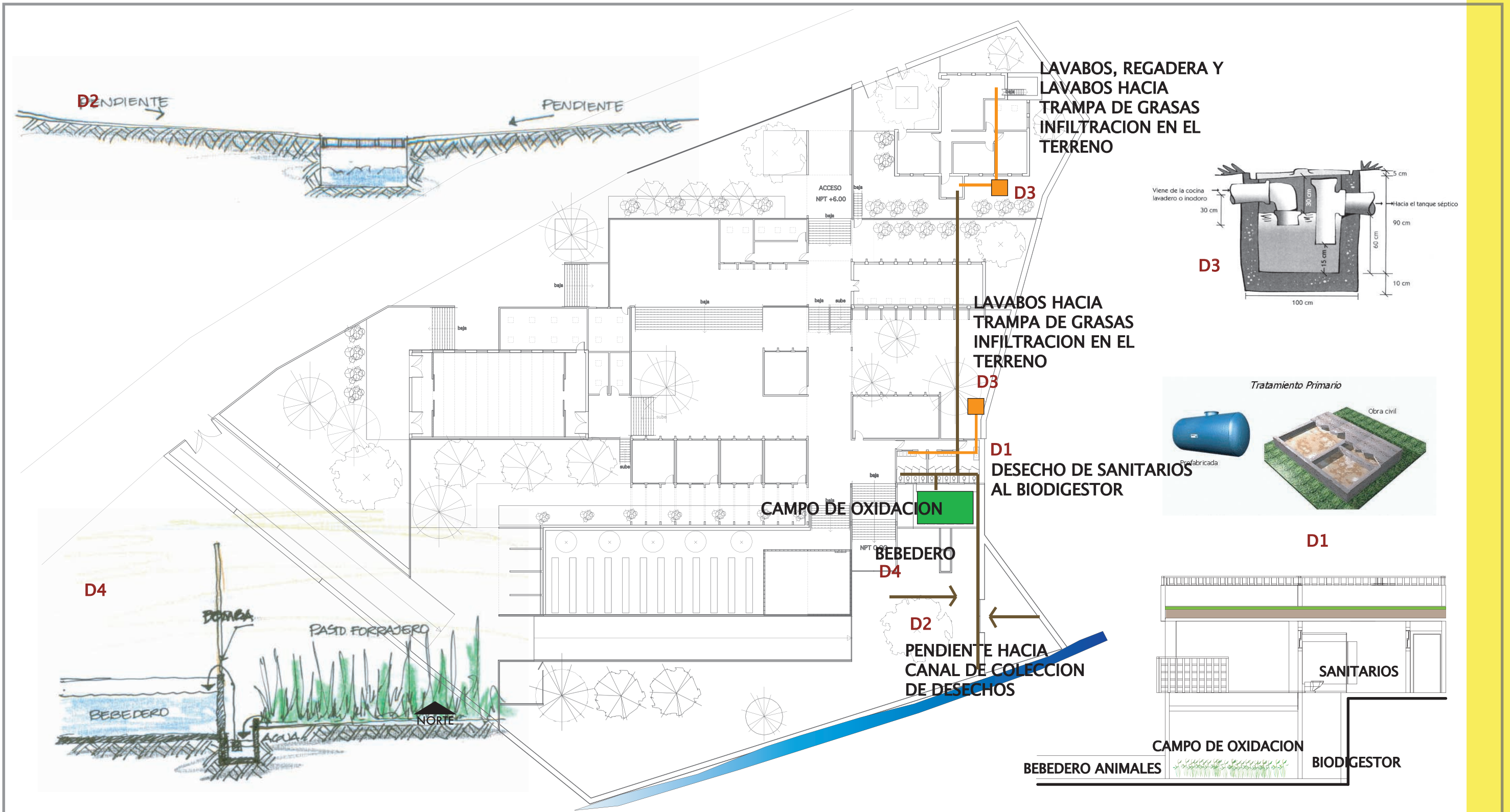
CORTES GENERALES



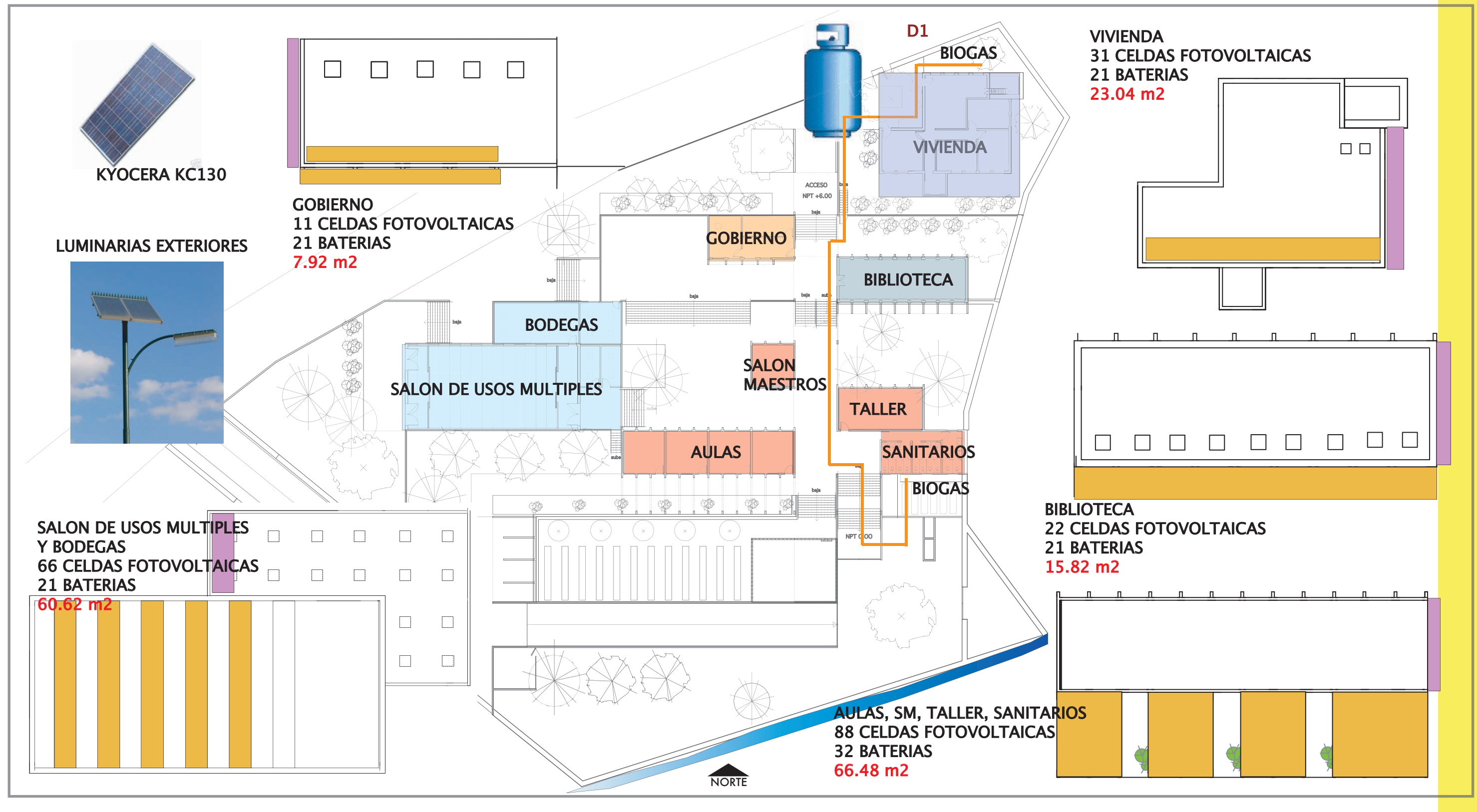
DEPOSITOS, ALMACENAJE Y RECOLECCION DE AGUA



TRATAMIENTO Y DRENAJE DE AGUA

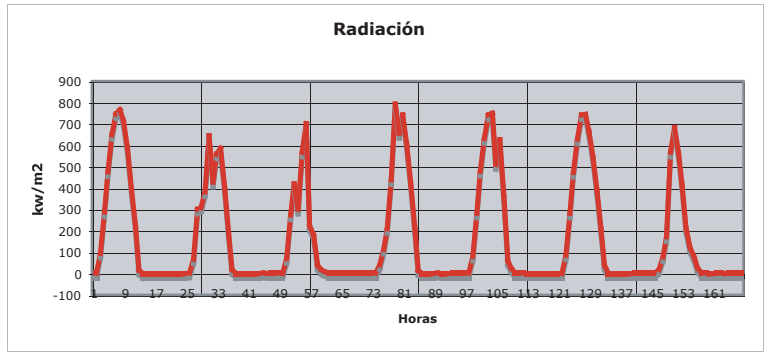
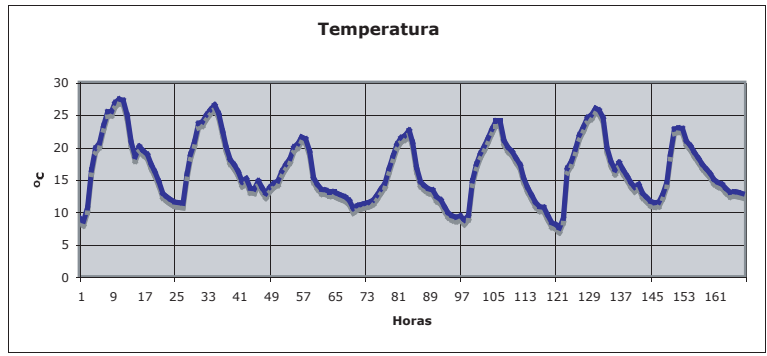
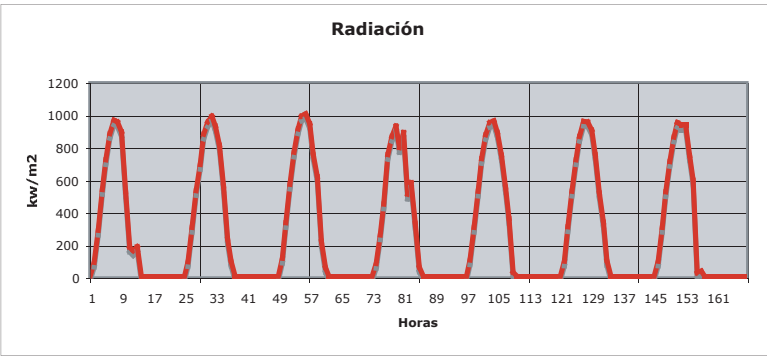
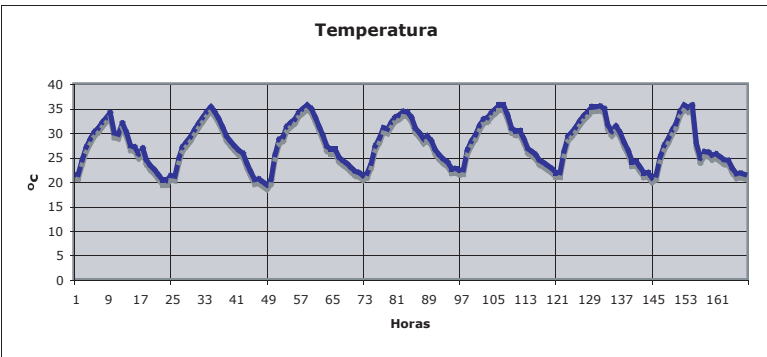


GENERACION DE ENERGIA



GENERACION DE ENERGIA

COLECTORES SOLARES



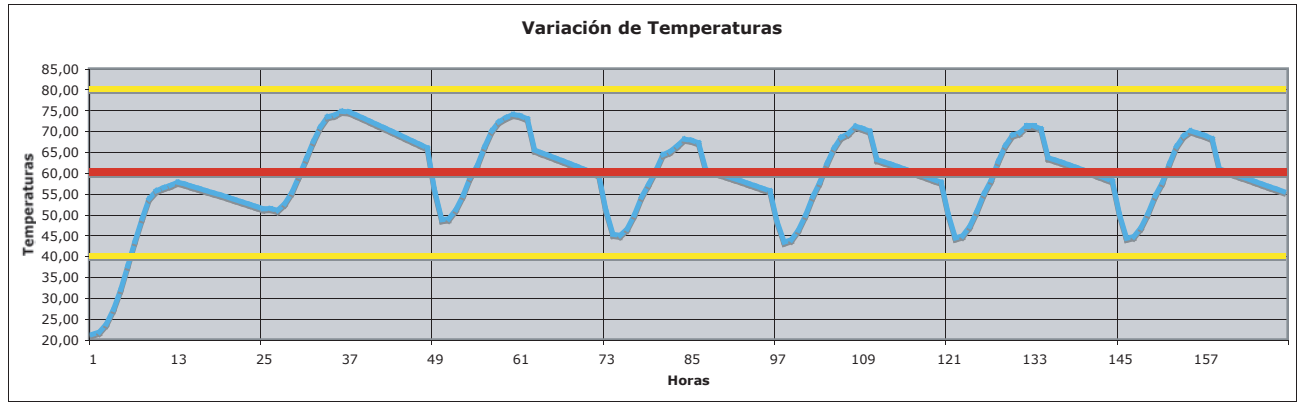
Área de colección 3,5 m2

Masa (lt en tanque) 325 kg

Área perimetral	2,6	m2
Área	0,79	m2
Diámetro del tanque	1,00	m
Altura	0,41	m

Coefficiente de pérdidas del tanque 2,5 kw/m2°C

MAYO



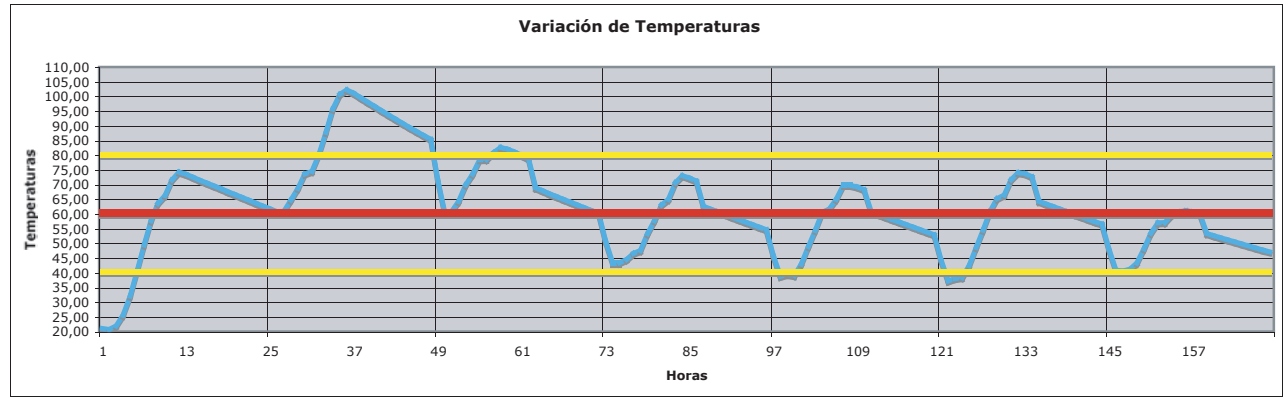
Área de colección 9,5 m2

Masa (lt en tanque) 375 kg

Área perimetral	3	m2
Área	0,79	m2
Diámetro del tanque	1,00	m
Altura	0,48	m

Coefficiente de pérdidas del tanque 2,5 kw/m2°C

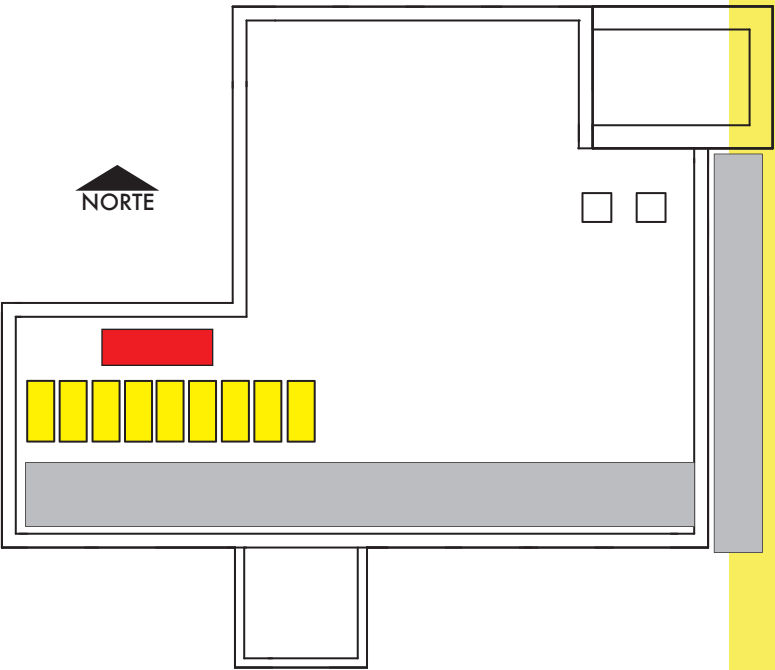
DICIEMBRE



Para el diseño de los colectores se consideraron las temperaturas y humedades horarias del mes mas cálido (mayo) y del mes mas frío (diciembre), aplicandolas al programa realizado para el cálculo de colectores solares se tiene los rangos extremos en los que se estabiliza el tanque que contiene el agua caliente, la media de estos cálculos darán como resultado el área de captación solar y la masa del tanque, para tener el mejor funcionamiento.

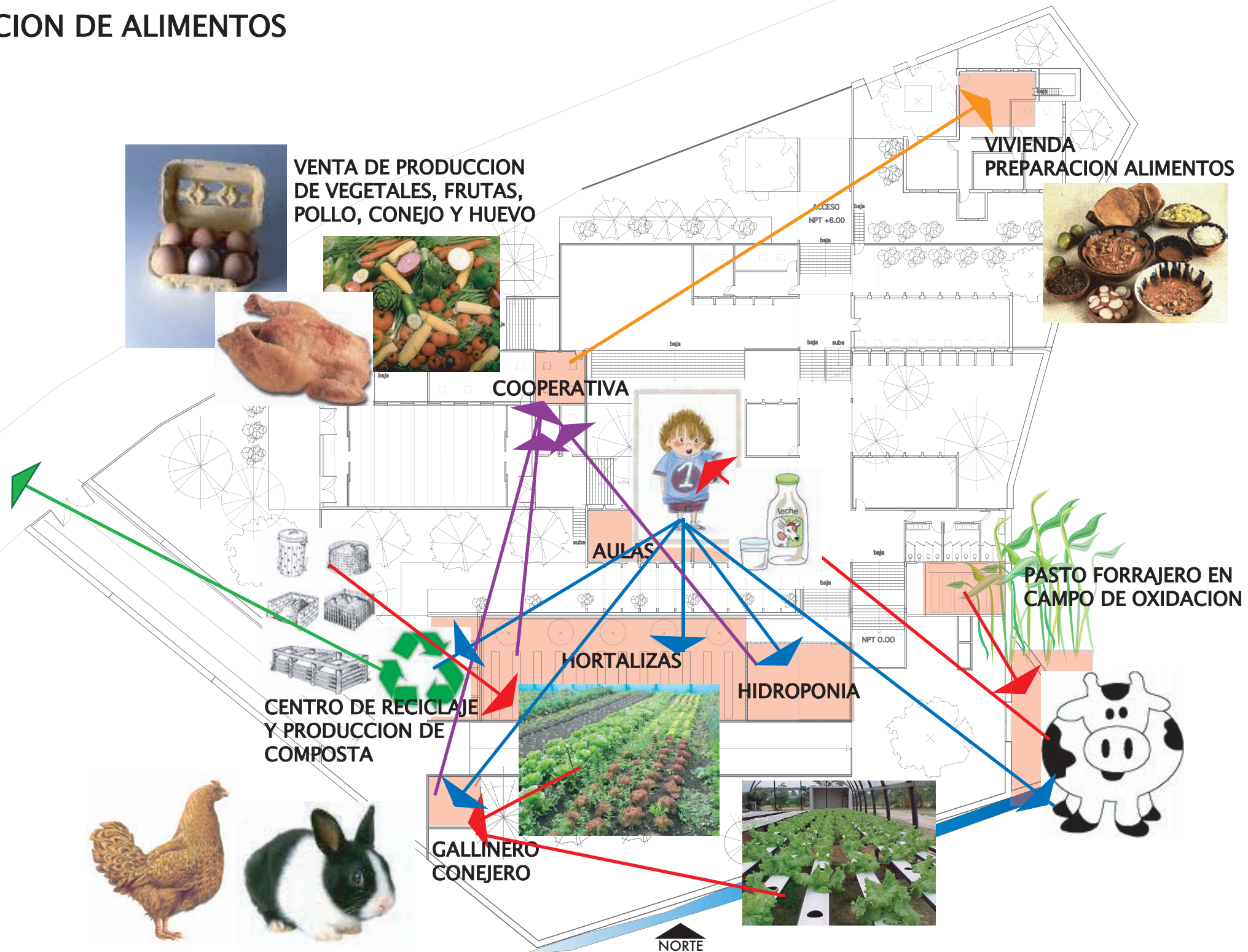
AREA DE COLECCION - 6.5 m2
9 colectores solares

MASA DEL TANQUE - 350 lt

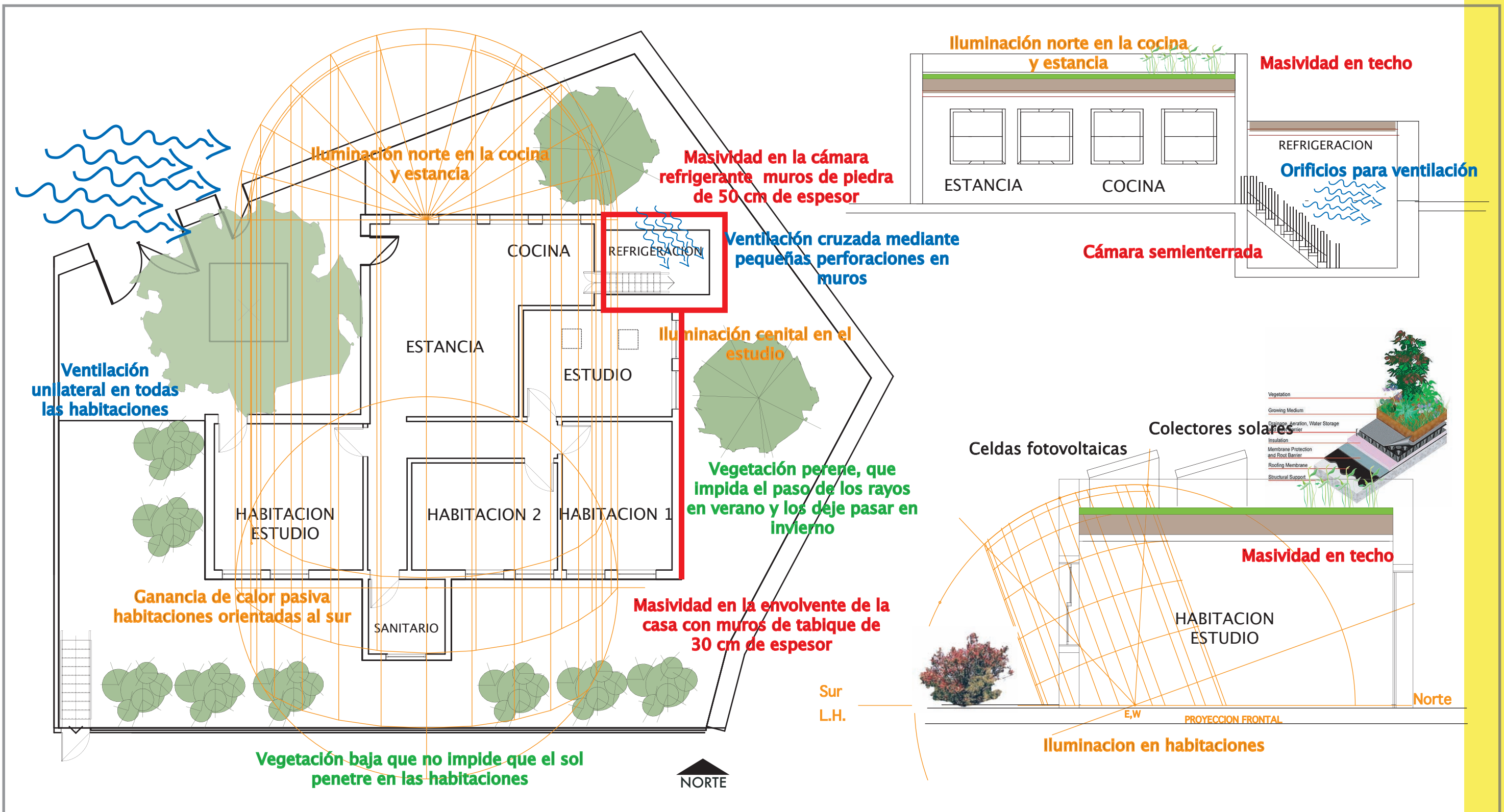


PRODUCCION Y DESECHOS

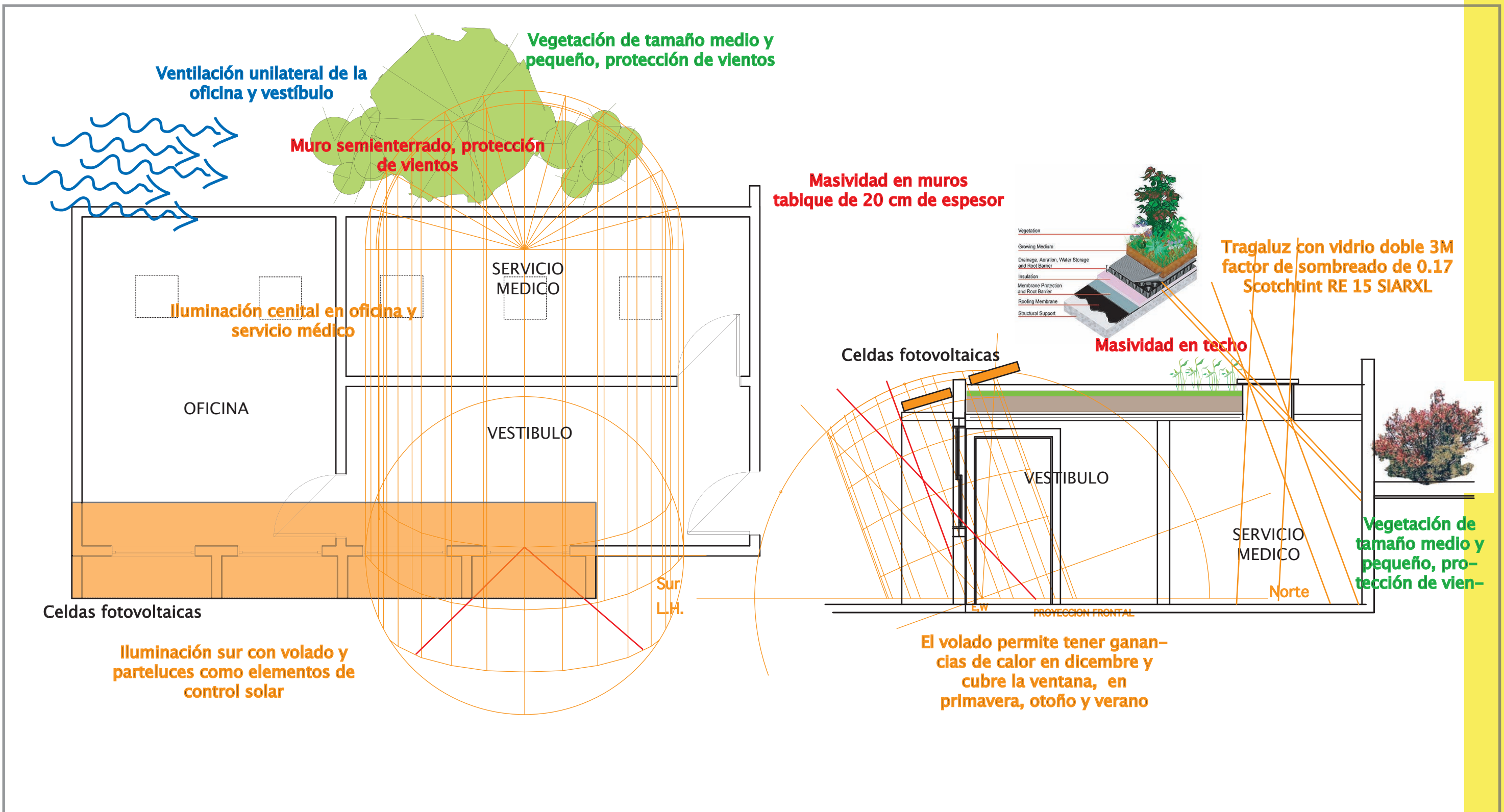
PRODUCCION DE ALIMENTOS



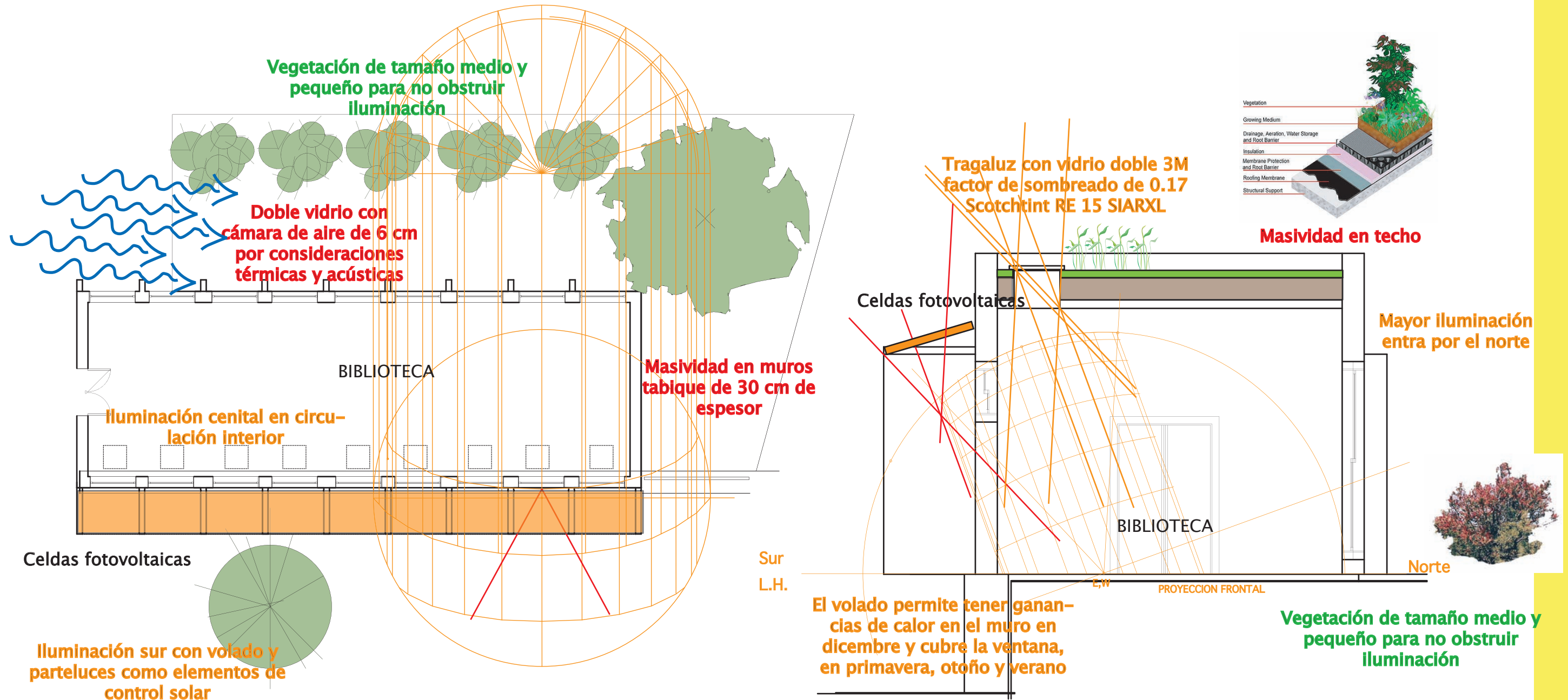
VIVIENDA



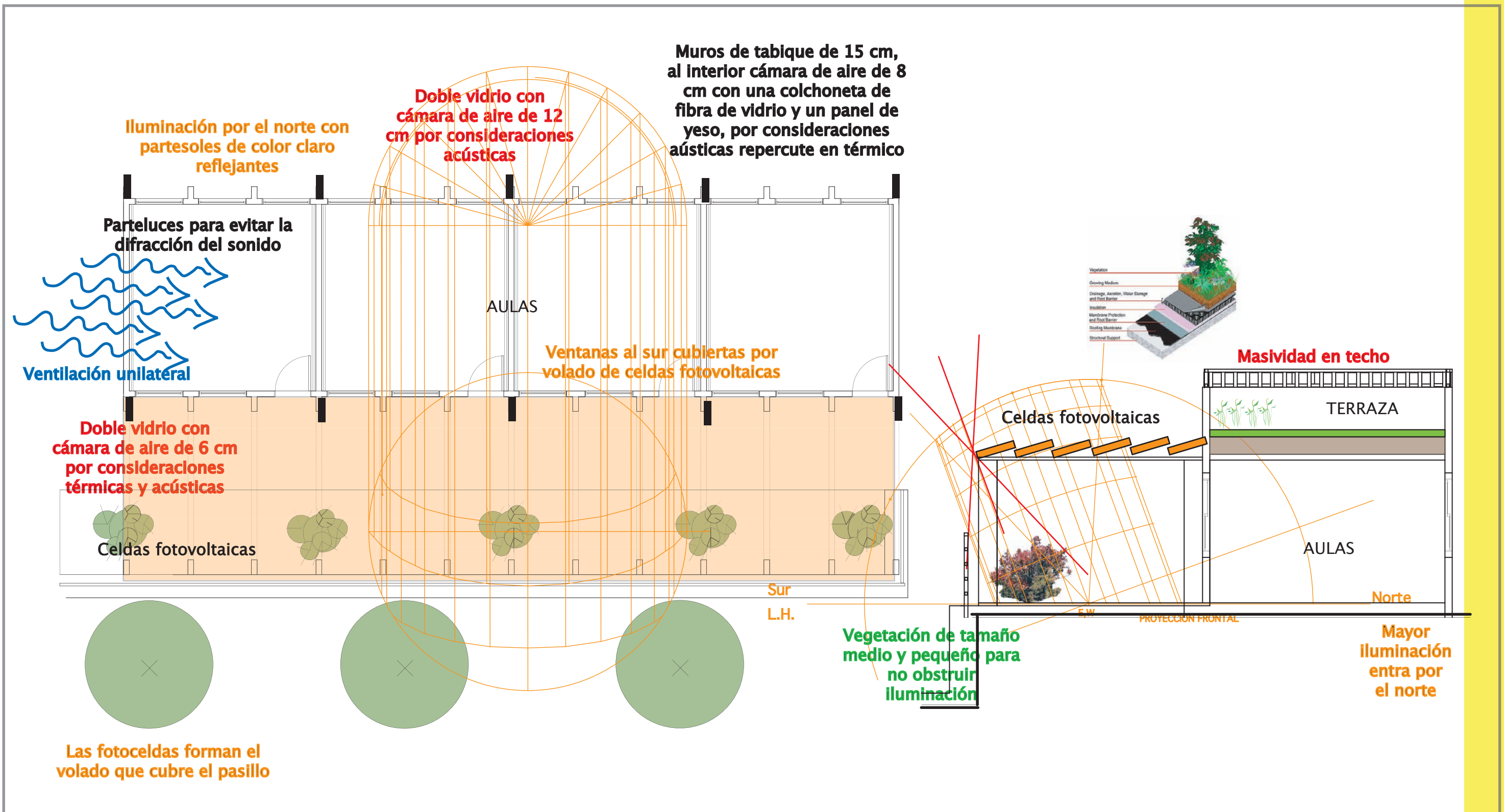
GOBIERNO



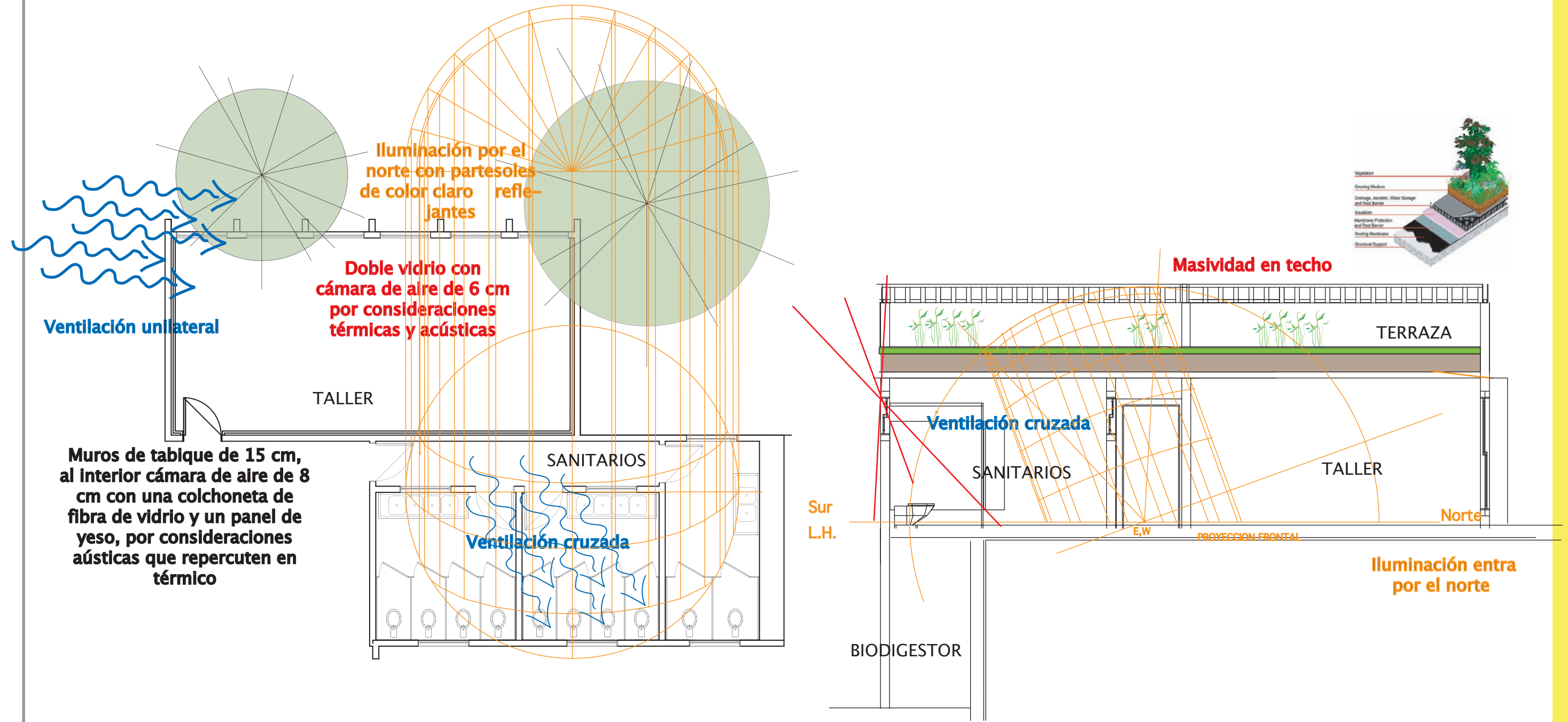
BIBLIOTECA



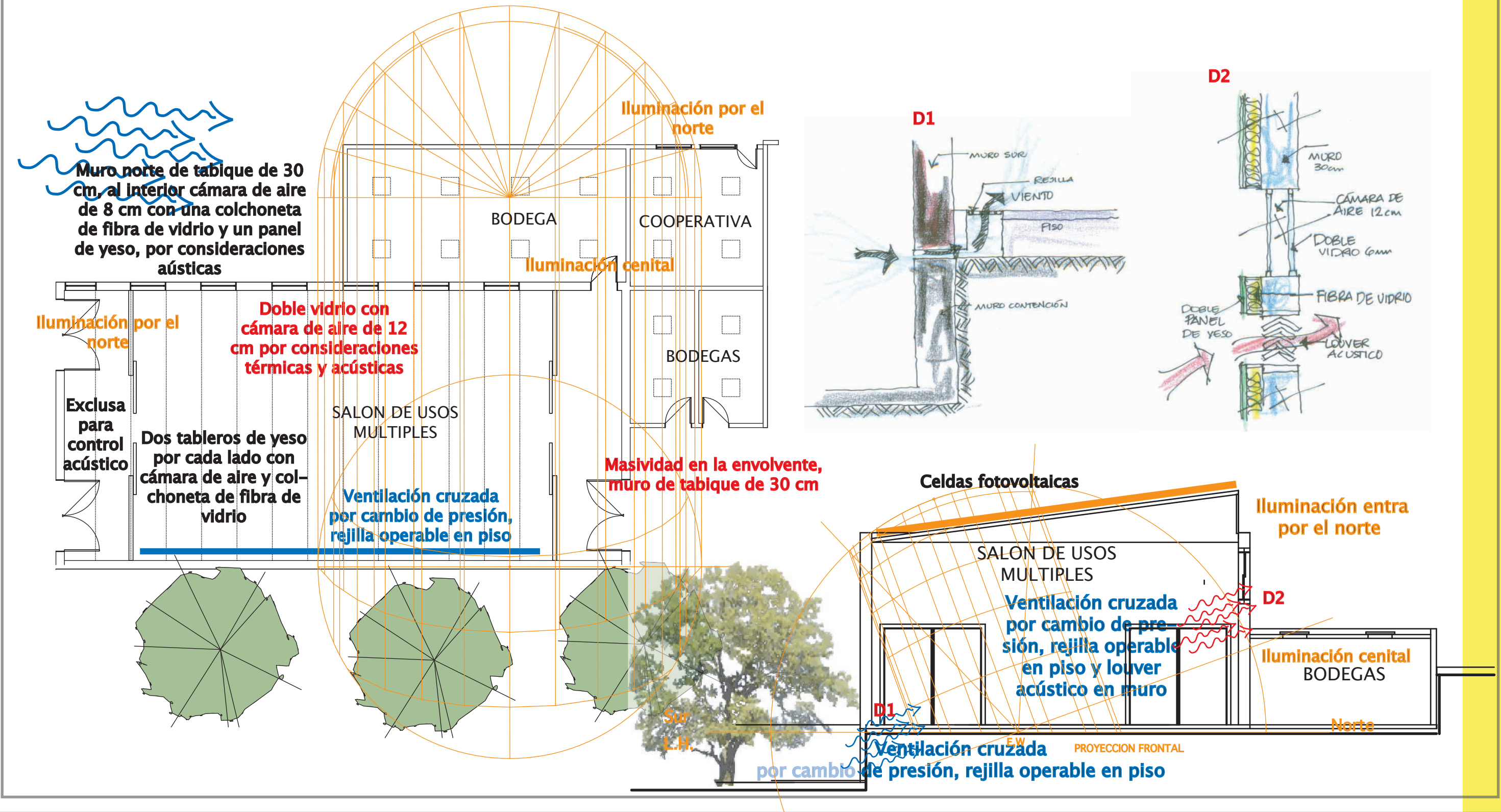
BIBLIOTECA



TALLER Y SANITARIOS



SALON DE USOS MULTIPLES



ESPECIALIZACION Y MAESTRIA EN DISEÑO - LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
ESCUELA PRIMARIA SUSTENTABLE ELISA GARAY VARGAS
TALLER DE DISEÑO III

V - ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO

ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO



INTRODUCCION

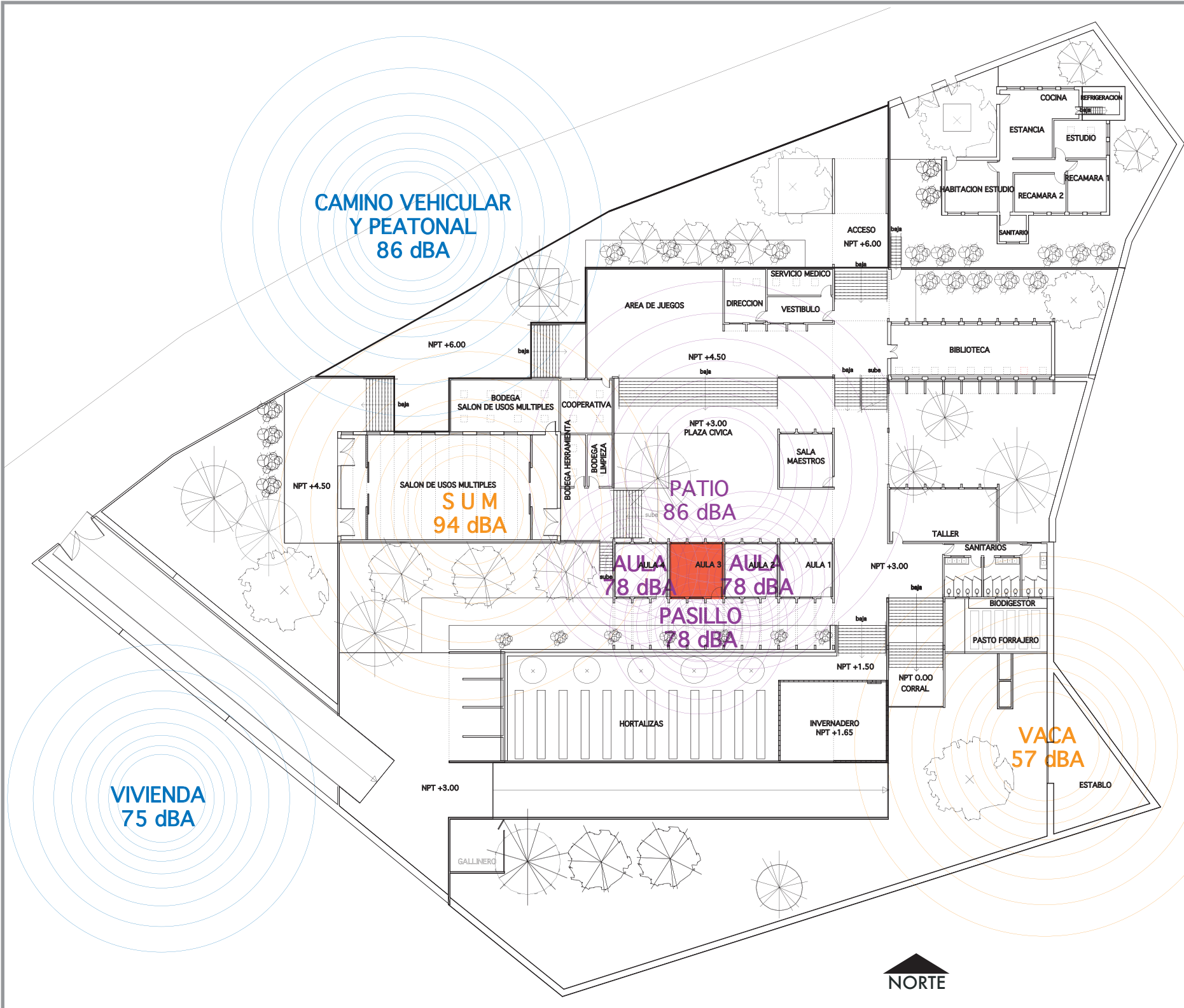
La escuela primaria que se diseñó se encuentra en un terreno ubicado en la comunidad de El Refugio, Jalisco, el camino de acceso vehicular y peatonal al sitio es de terracería.

En el siguiente trabajo se analizan las fuentes sonoras en el exterior del terreno, en el interior al mismo y las fuentes inmediatas que afectan al espacio estudiado directamente.

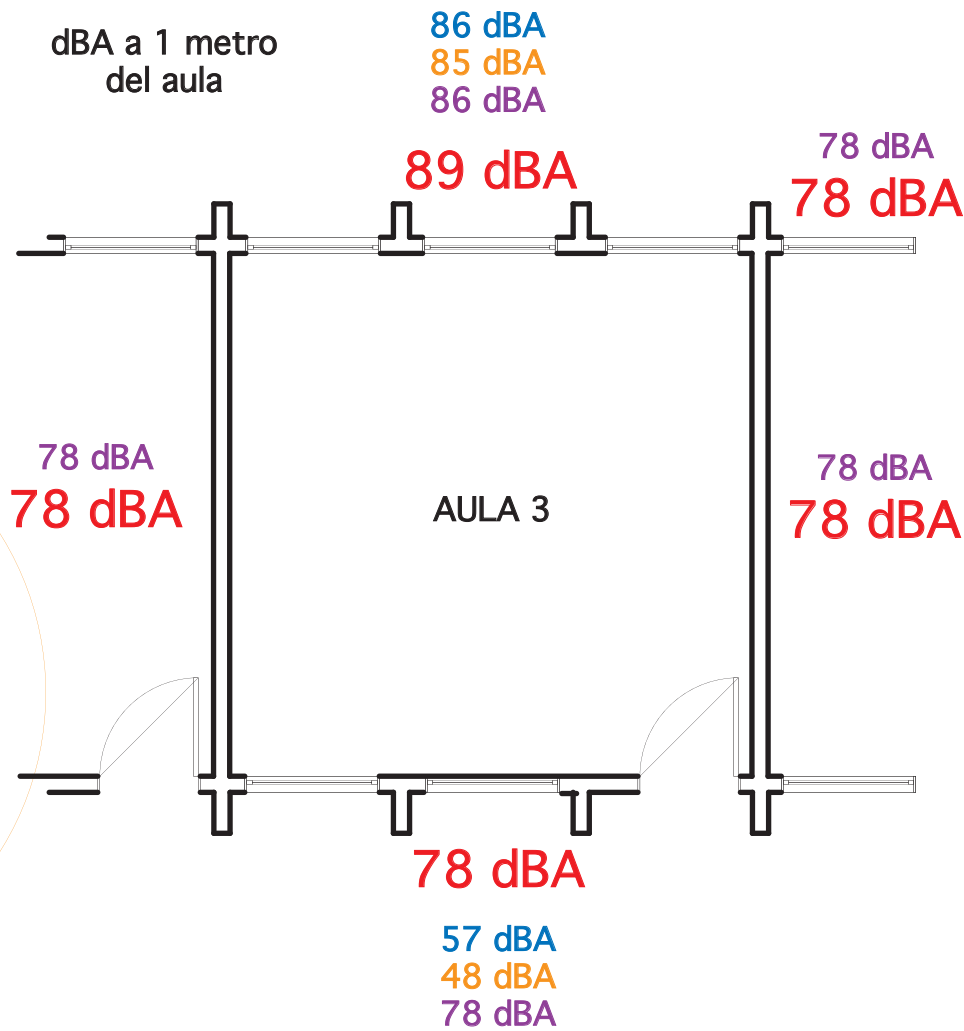
Se escogieron 3 espacios, los cuales deberán de tener un control acústico más riguroso por las actividades que se realizan en ellos, estos son: las aulas, la biblioteca y el salón de usos múltiples. Cabe mencionar que el análisis se hizo en base a las peores condiciones posibles que puede tener cada espacio.

Se hizo el estudio de el aula 3, puesto que todas las aulas tienen las mismas dimensiones y tendrán las mismas condiciones de ruido, bastará con un resultado para poder aplicarlo a las demás.

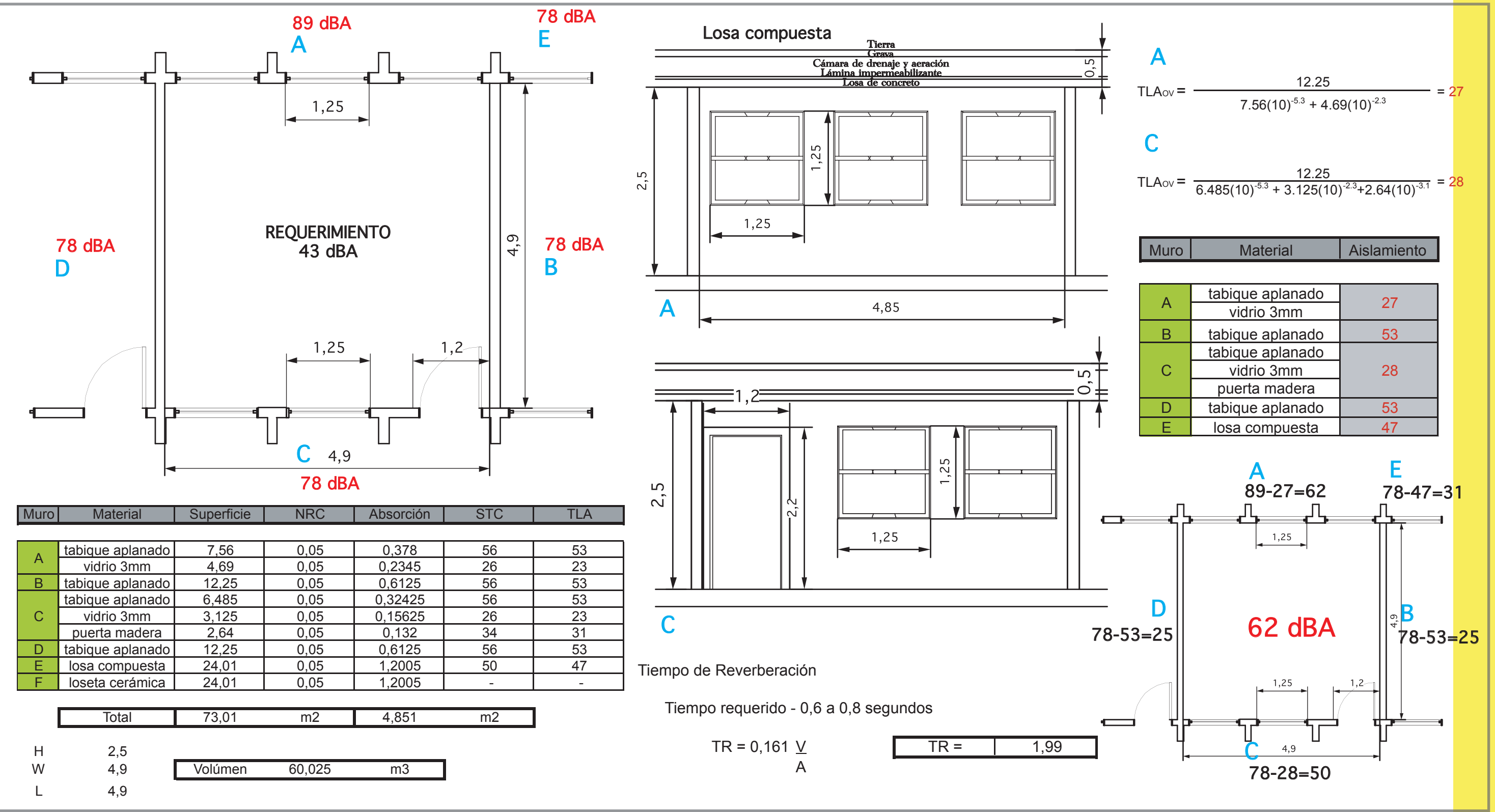
ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO



ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO					
	fuelle	dBA	dBA a "x" m	m al aula	dBA a 1m
Fuentes exteriores al terreno	CAMINO	86	15	37	86
	VIVIENDA	75	1	67	57
Fuentes interiores al terreno	VACAS	57	3	41	48
	S U M	94	1	23	85
Fuentes inmediatas al aula	PATIO	86	1	1	86
	PASILLO	78	1	1	78
	AULA 2	78	1	1	78
	AULA 4	78	1	1	78
	TERRAZA	78	1	1	78

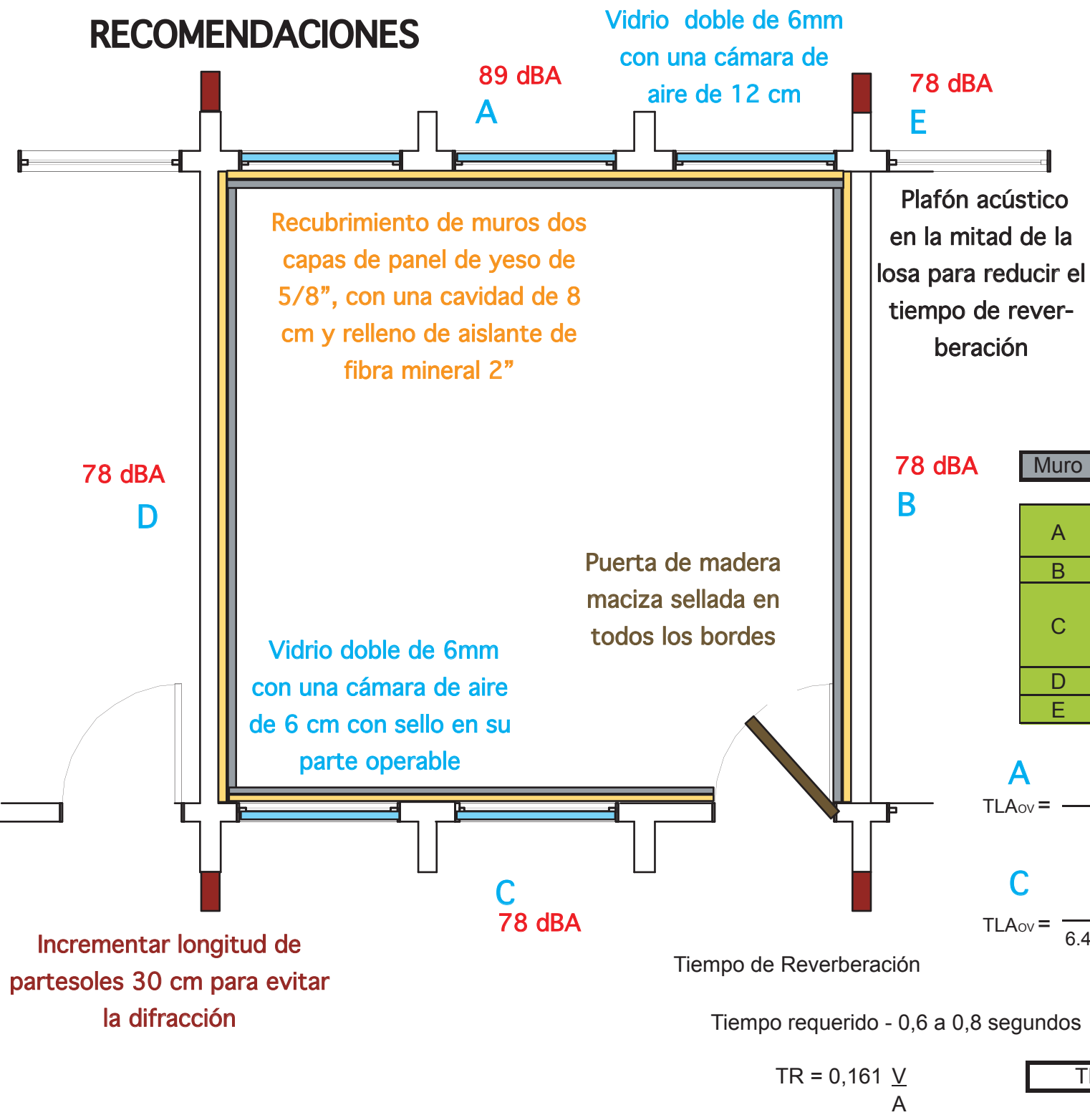


ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO



ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO

RECOMENDACIONES



Muro	Material	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
A	muro compuesto	7,56	0,05	0,378	65	62
	vidrio doble aire 12 cm	4,69	0,05	0,2345	48	45
B	muro compuesto	12,25	0,05	0,6125	65	62
	muro compuesto	6,485	0,05	0,32425	65	62
	vidrio doble aire 6 cm	3,125	0,05	0,15625	40	37
C	puerta sellada	2,64	0,05	0,132	34	31
	muro compuesto	12,25	0,05	0,6125	65	62
D	losa compuesta	24,01	0,05	1,2005	50	47
E	plafón absorbente	12	0,85	10,2	-	-
F	loseta cerámica	24,01	0,05	1,2005	-	-

Total	73,01	m2	15,051	m2
-------	-------	----	--------	----

H	2,5
W	4,9
L	4,9
Volúmen	60,025 m3

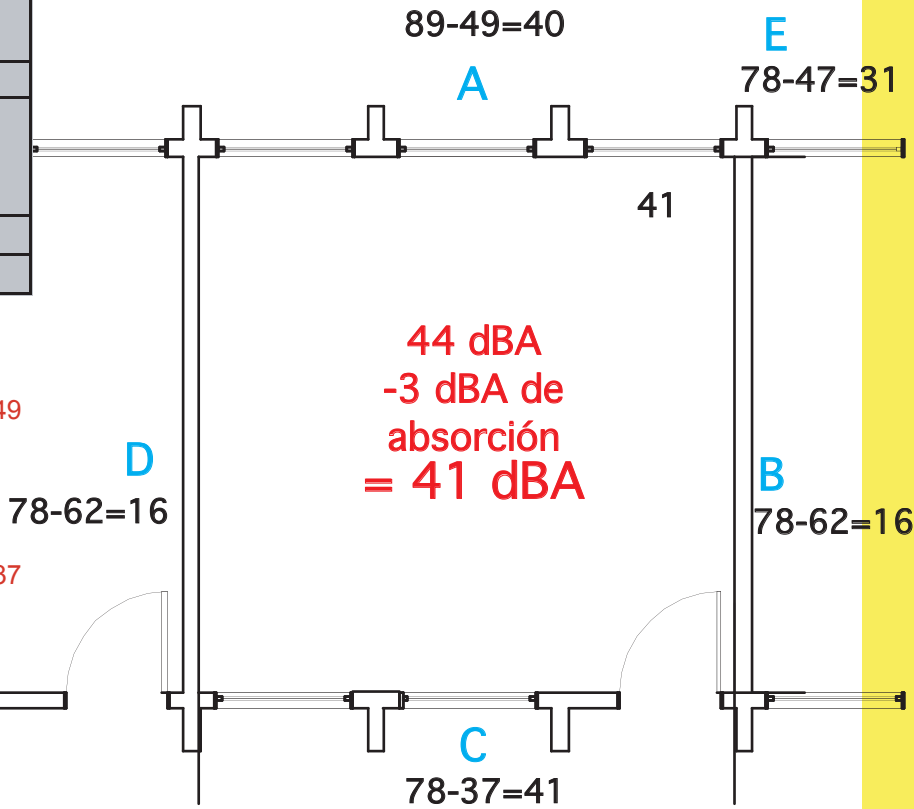
Muro	Material	Aislamiento
A	muro compuesto	49
	vidrio doble aire 12 cm	
B	muro compuesto	62
C	muro compuesto	37
	vidrio doble aire 6 cm	
	puerta sellada	
D	muro compuesto	62
E	losa compuesta	47

A

$$TLA_{ov} = \frac{12,25}{7,56(10)^{-6,2} + 4,69(10)^{-4,5}} = 49$$

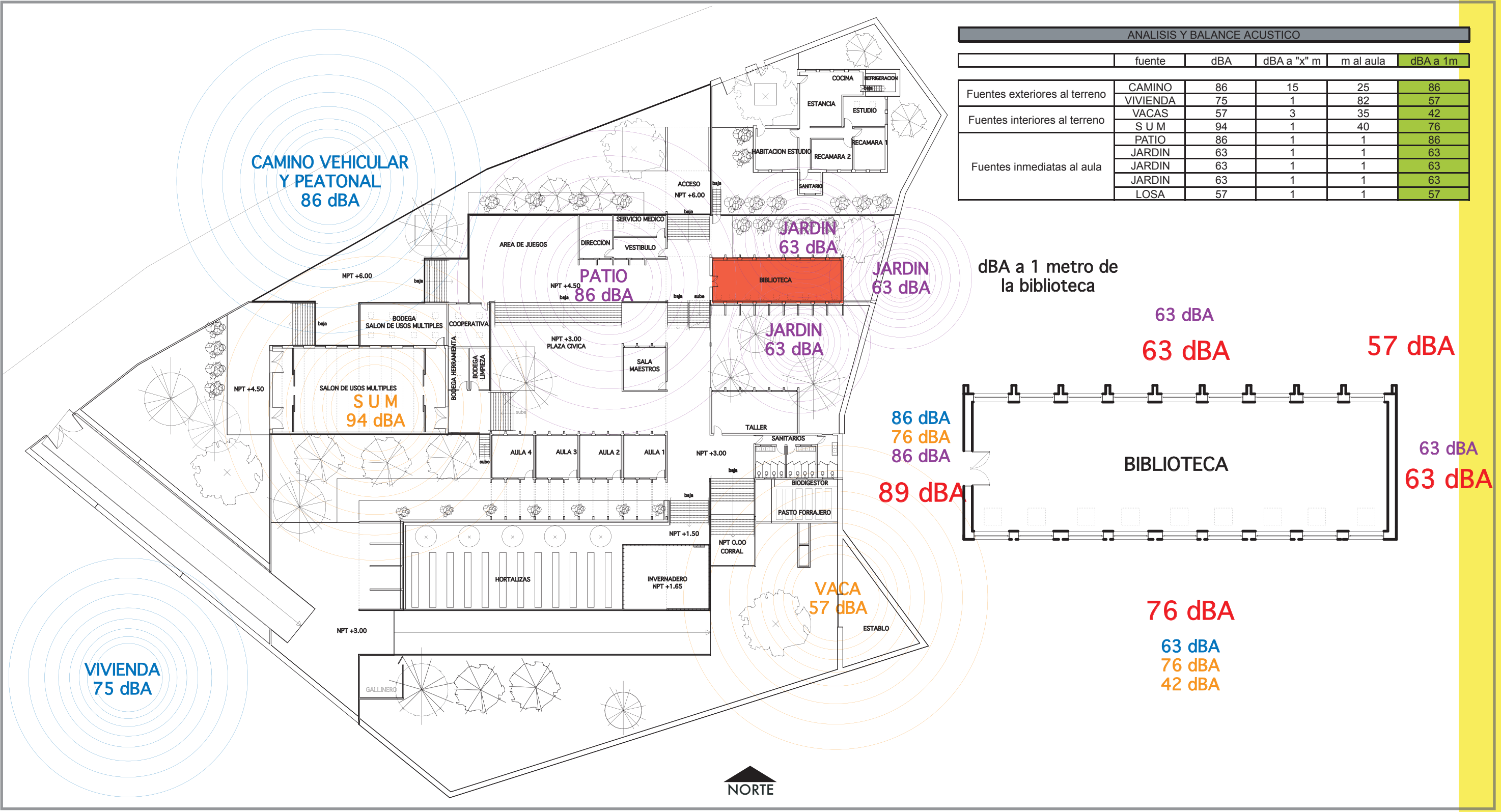
C

$$TLA_{ov} = \frac{12,25}{6,485(10)^{-6,2} + 3,125(10)^{-3,7} + 2,64(10)^{-3,1}} = 37$$

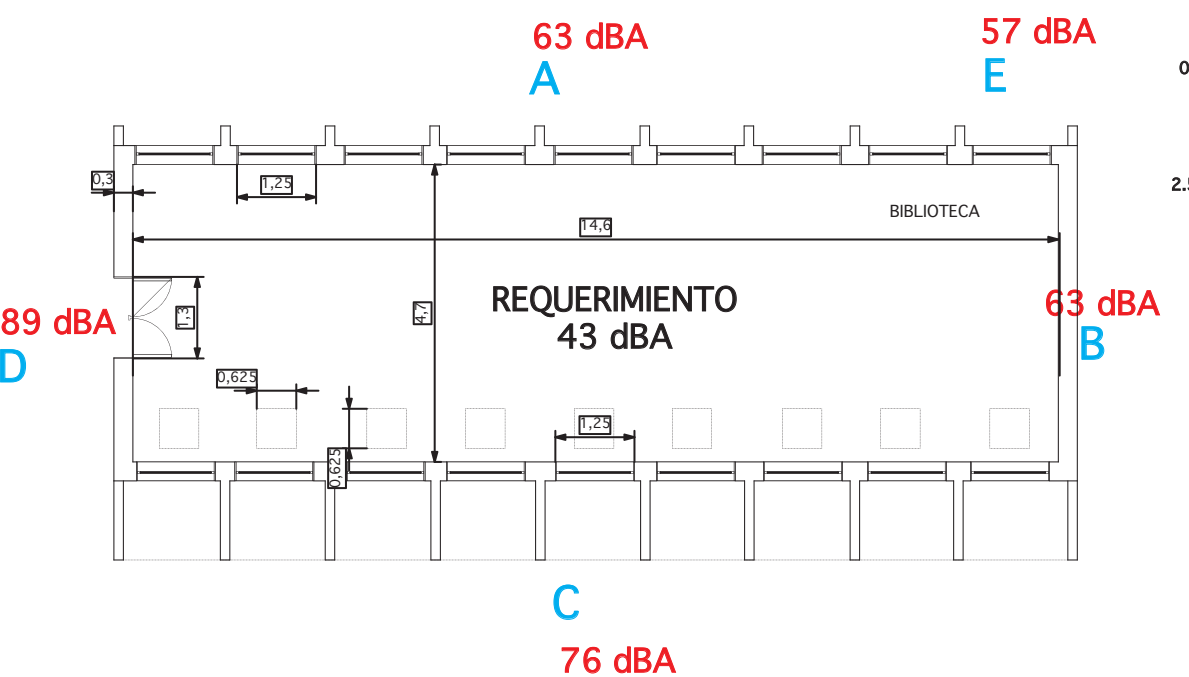


TR =	0,64
------	------

ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO



ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO



Muro	Material	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
A	muro tabique 30 cm	24,435	0,05	1,22175	59	56
	vidrio 3mm	28,135	0,05	1,40675	26	23
B	muro tabique 30 cm	16,92	0,05	0,846	59	56
C	muro tabique 30 cm	45,5	0,05	2,275	59	56
	vidrio 3mm	7,03	0,05	0,3515	26	23
D	muro tabique 30 cm	14,17	0,05	0,7085	59	56
	puerta de madera	2,75	0,05	0,1375	34	31
E	losa compuesta	65,1	0,05	3,255	50	47
	domo	3,5156	0,05	0,17578	26	23
F	loseta cerámica	68,62	0,05	3,431	-	-

Total	204,04	m2	13,80878	m2
-------	--------	----	----------	----

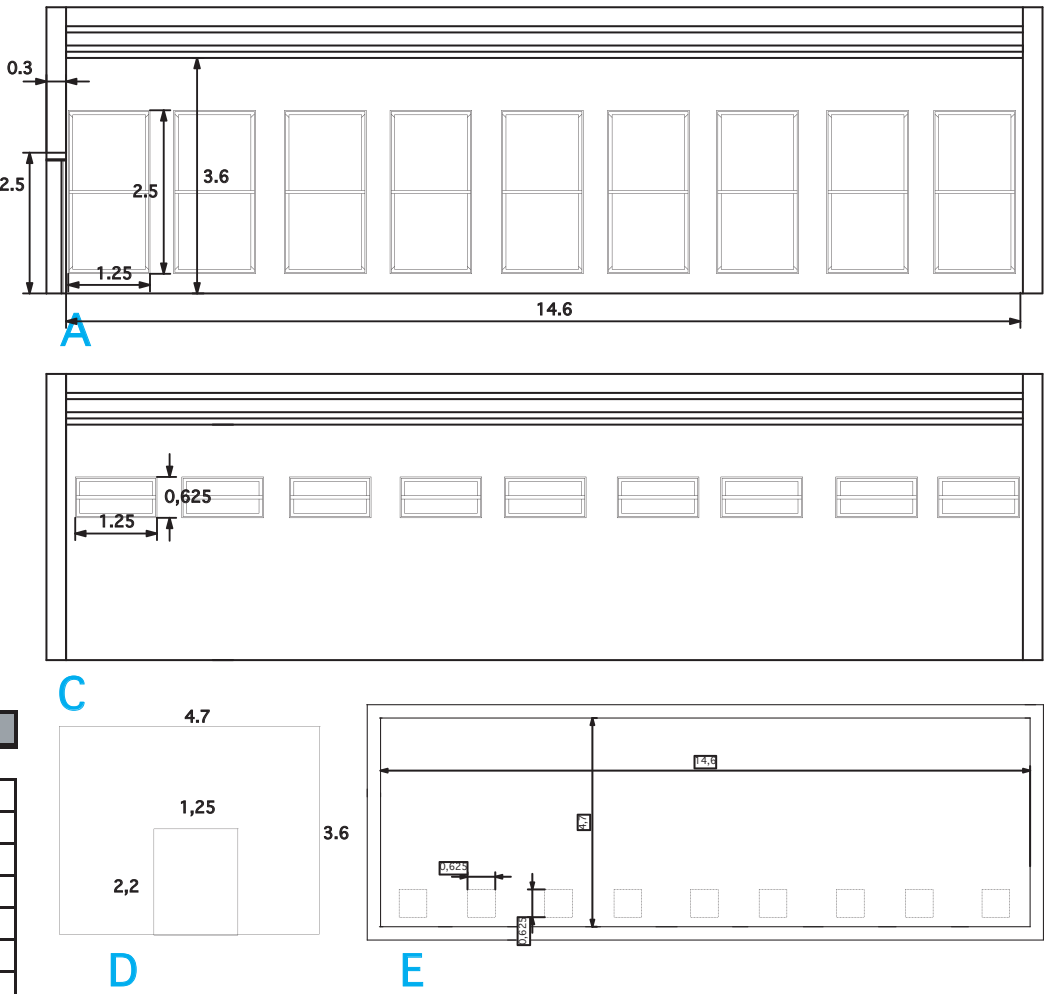
H	3,6
W	4,7
L	14,6
Volúmen 247,032 m3	

Tiempo de Reverberación

Tiempo requerido - 0,6 a 0,8 segundos

$TR = 0,161 \frac{V}{A}$

TR = 2,88



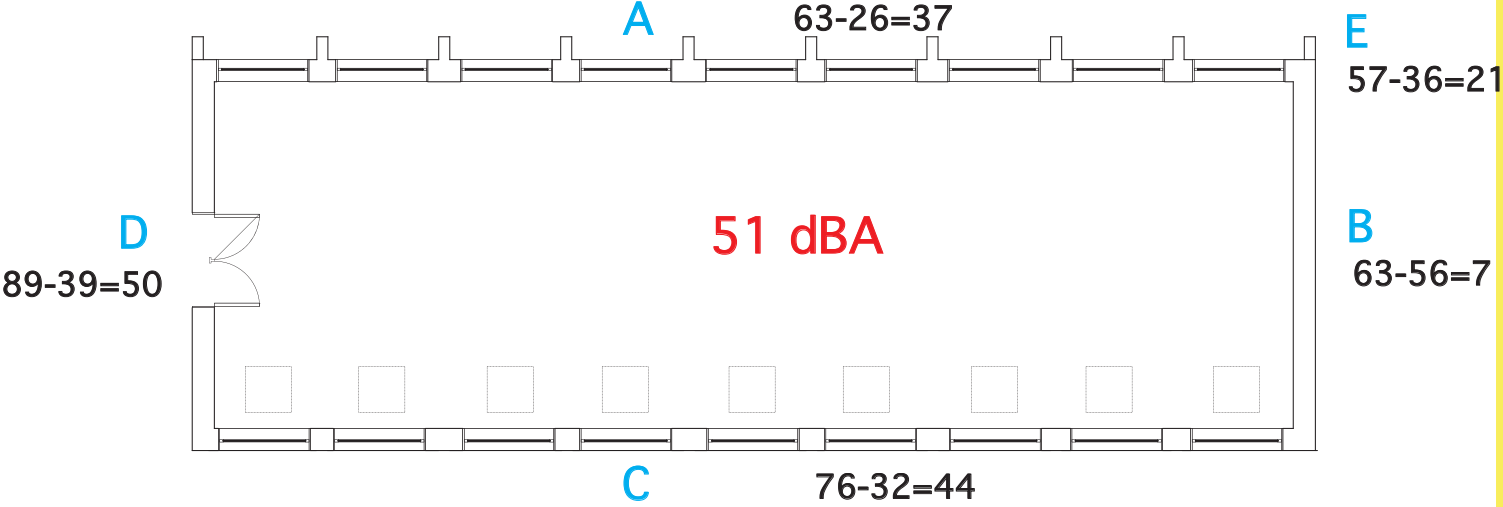
$TLA_{ov} = \frac{52.56}{24.435(10)^{-5.6} + 28.125(10)^{-2.3}} = 26$

$TLA_{ov} = \frac{52.56}{45.5(10)^{-5.6} + 7.03(10)^{-2.3}} = 32$

$TLA_{ov} = \frac{16.92}{14.17(10)^{-5.6} + 2.75(10)^{-3.1}} = 39$

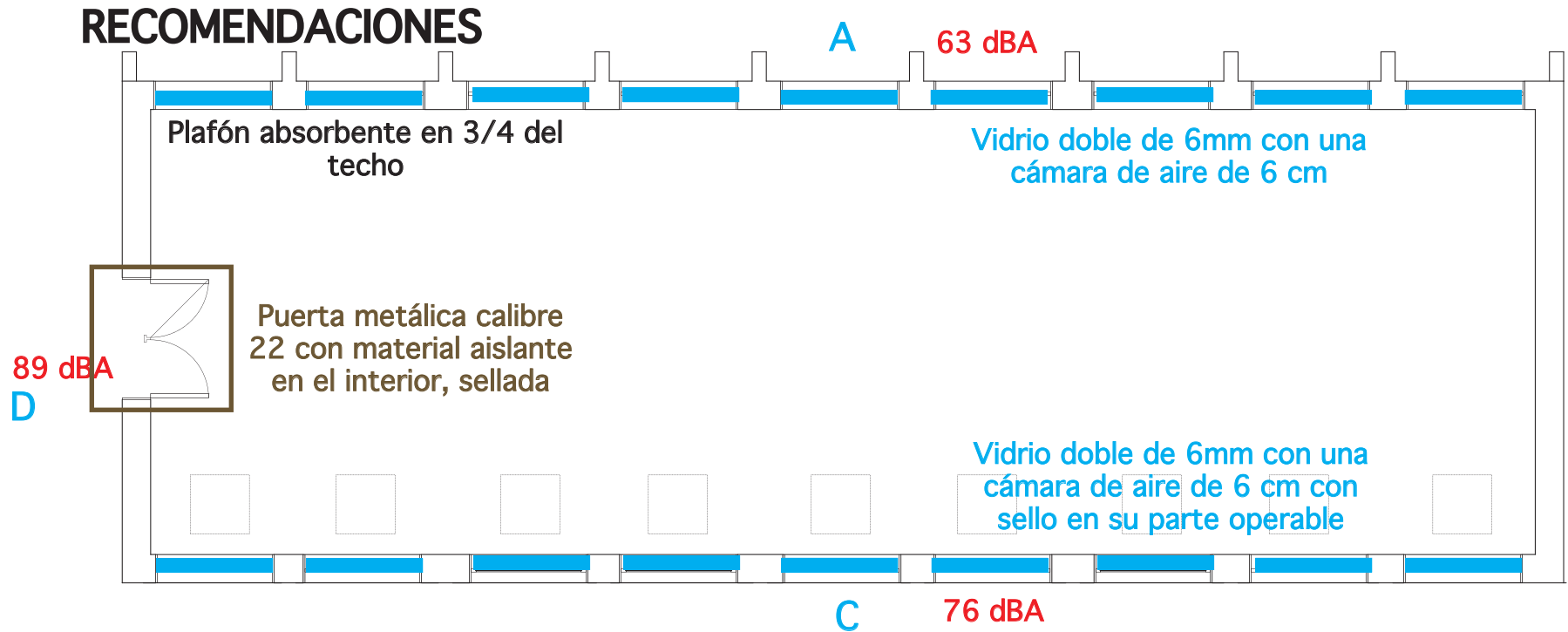
$TLA_{ov} = \frac{68.62}{65.1(10)^{-4.7} + 3.51(10)^{-2.3}} = 36$

Muro	Material	Aislamiento
A	muro tabique 30 cm vidrio 3mm	26
B	muro tabique 30 cm	56
C	muro tabique 30 cm vidrio 3mm	32
D	muro tabique 30 cm puerta de madera	39
E	losa compuesta domo	36



ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO

RECOMENDACIONES



$$TLA_{ov} = \frac{52.56}{24.435(10)^{-5.6} + 28.125(10)^{-3.7}} = 40$$

$$TLA_{ov} = \frac{52.56}{45.5(10)^{-5.6} + 7.03(10)^{-3.7}} = 45$$

$$TLA_{ov} = \frac{16.92}{14.17(10)^{-5.6} + 2.75(10)^{-4.9}} = 54$$

$$TLA_{ov} = \frac{68.62}{65.1(10)^{-4.7} + 3.51(10)^{-2.3}} = 36$$

Muro	Material	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
A	muro tabique 30 cm	24,435	0,05	1,22175	59	56
	vidrio doble aire 6 cm	28,135	0,05	1,40675	40	37
B	muro tabique 30 cm	16,92	0,05	0,846	59	56
	vidrio doble aire 6 cm	7,03	0,05	0,3515	40	37
C	muro tabique 30 cm	45,5	0,05	2,275	59	56
	vidrio doble aire 6 cm	7,03	0,05	0,3515	40	37
D	muro tabique 30 cm	14,17	0,05	0,7085	59	56
	puerta metalica sellada	2,75	0,05	0,1375	52	49
E	losa compuesta	65,1	0,05	3,255	50	47
	domo	3,5156	0,05	0,17578	26	23
F	plafón absorbente	48,825	0,85	41,50125		
	loseta cerámica	68,62	0,05	3,431	-	-

Total	204,04	m2	55,31003	m2
-------	--------	----	----------	----

H	3,6	
W	4,7	Volúmen 247,032 m3
L	14,6	

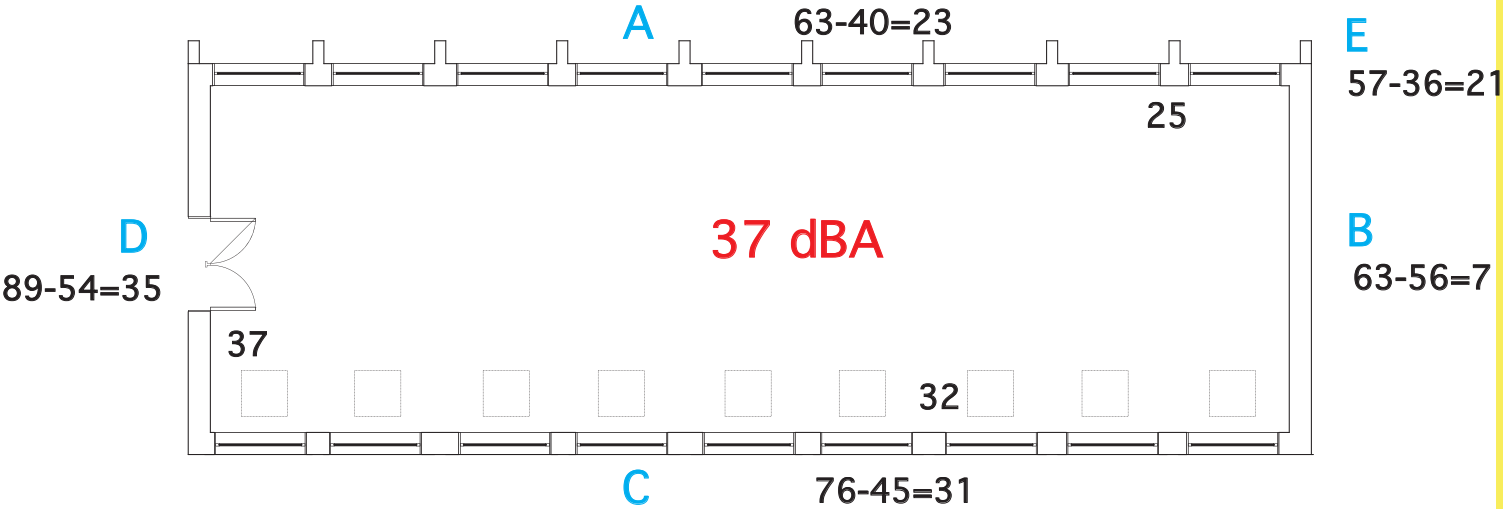
Tiempo de Reverberación

Tiempo requerido - 0,6 a 0,8 segundos

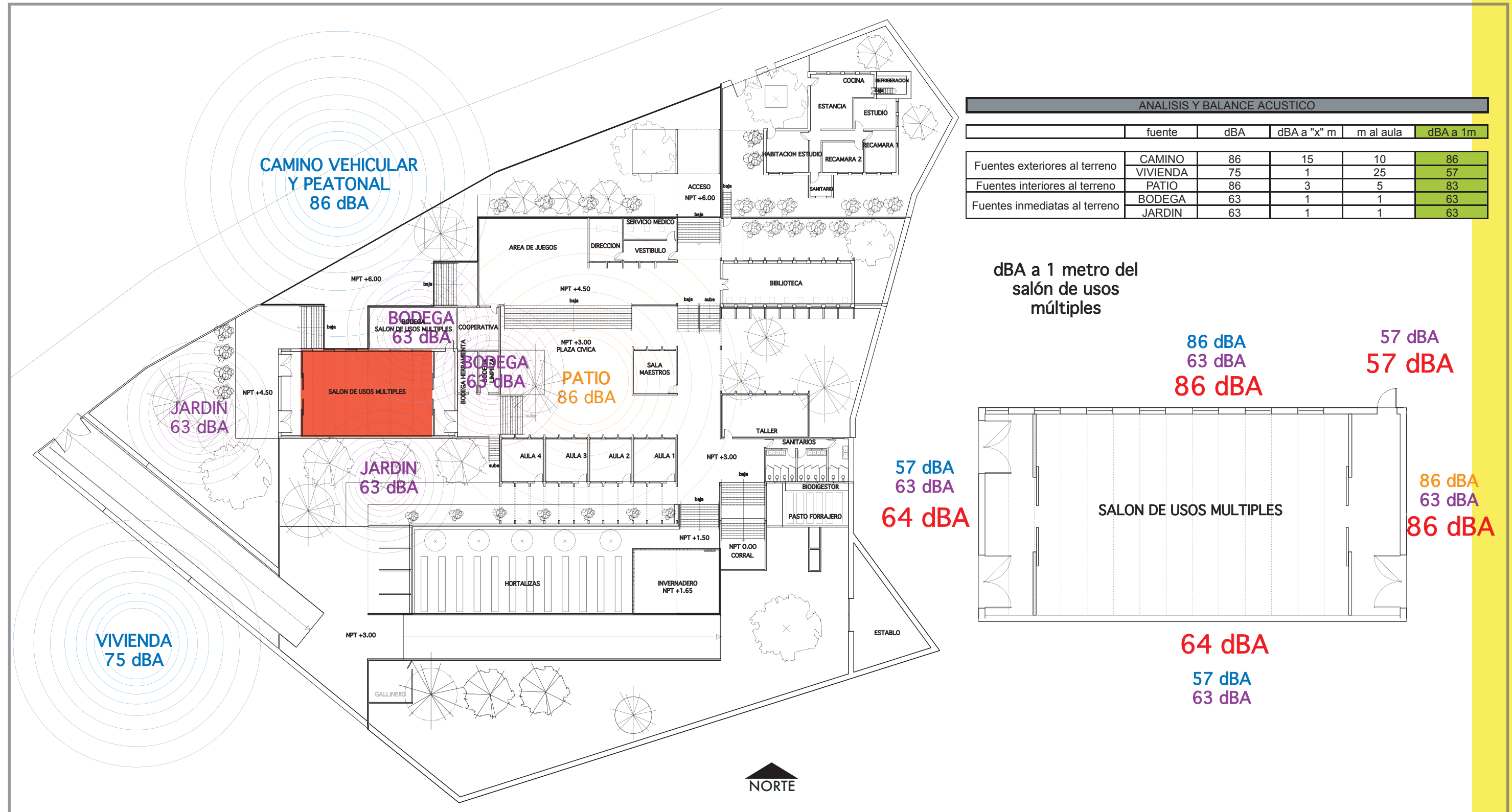
$$TR = 0,161 \frac{V}{A}$$

$$TR = 0,72$$

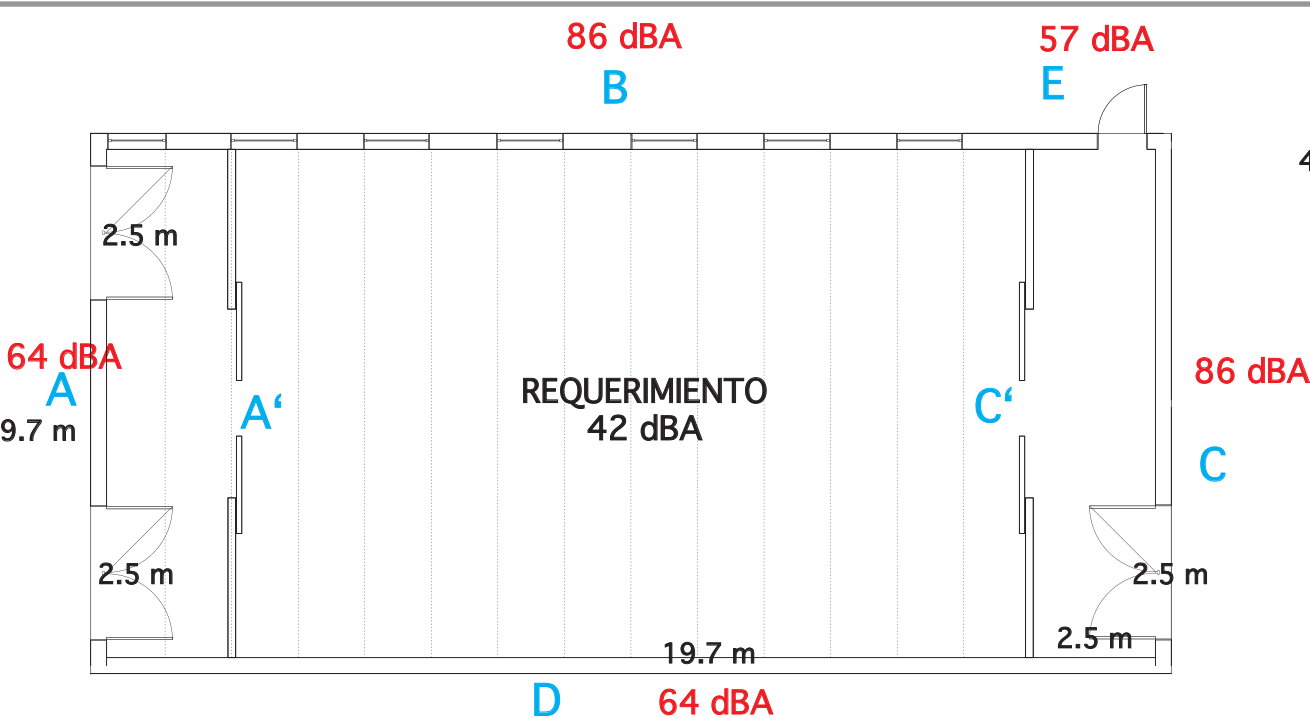
Muro	Material	Aislamiento
A	muro tabique 30 cm	40
	vidrio 3mm	56
B	muro tabique 30 cm	45
	vidrio 3mm	54
C	muro tabique 30 cm	54
	puerta de madera	36
D	losa compuesta	36
	domo	23



ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO



ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO



Muro	Material	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
A	muro tabique 30 cm	30,39	0,05	1,5195	59	56
	puerta metálica	12,5	0,05	0,625	34	31
B	rejilla de ventilación	1,125	0	0	0,00001	0,00001
	muro tabique 30 cm	78,55	0,05	3,9275	59	56
	puerta de madera	1,98	0,05	0,099	19	16
C	vidrio 3 mm	20,3	0,05	1,015	26	23
	muro tabique 30 cm	39,34	0,05	1,967	59	56
D	puerta metálica	6,25	0,05	0,3125	34	31
	muro tabique 30 cm	92,59	0,05	4,6295	59	56
E	losa de concreto	267,35	0,05	13,3675	25	22
	loseta cerámica	191,01	0,05	9,5505	-	-

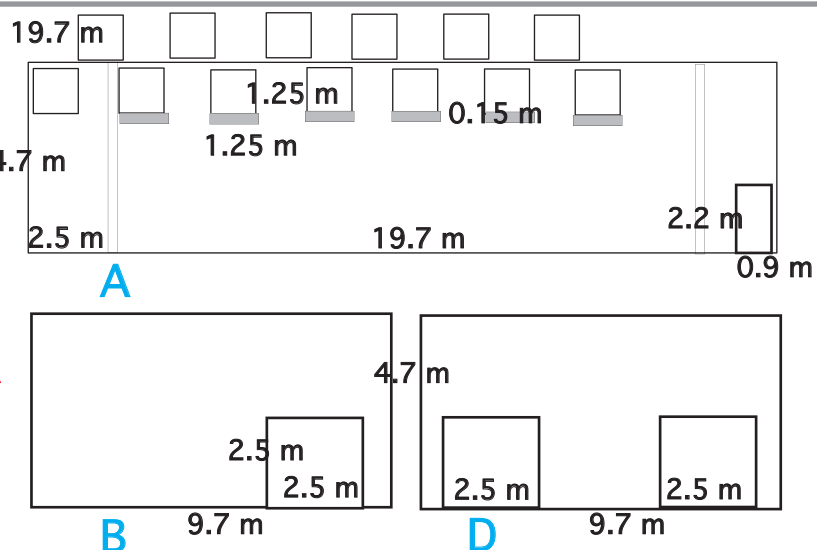
Total	550,375	m2	37,013	m2
-------	---------	----	--------	----

H	4,7
W	9,7
L	19,7
Volúmen 898,123 m3	

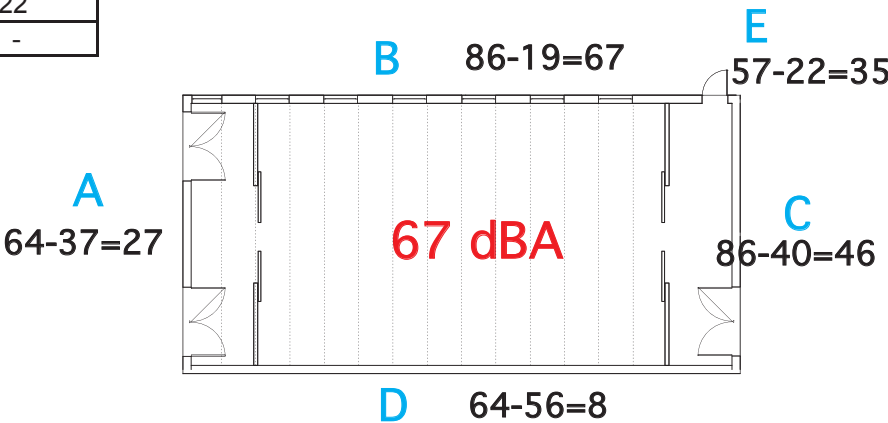
Tiempo de Reverberación

Tiempo requerido - 1.3 a 1.9 segundos

TR = 0,161 $\frac{V}{A}$	TR = 3,91
--------------------------	-----------



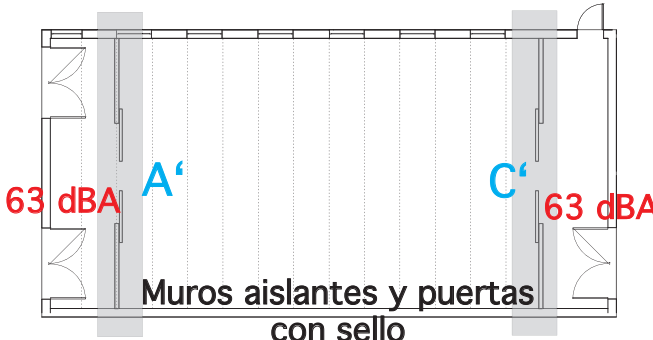
Muro	Material	Aislamiento
A	muro tabique 30 cm	37
	puerta metálica	
B	rejilla de ventilación	19
	muro tabique 30 cm	
	puerta de madera	
C	vidrio 3 mm	40
	muro tabique 30 cm	
D	puerta metálica	56
	muro tabique 30 cm	
E	losa de concreto	22
	loseta cerámica	



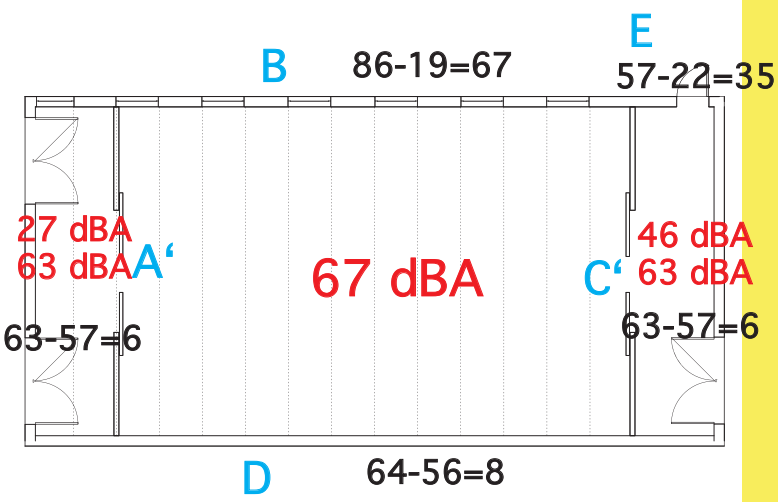
$$TLA_{ov} = \frac{45,49}{30,39(10)^{-5,6} + 12,5(10)^{-3,1}} = 37$$

$$TLA_{ov} = \frac{101,96}{1,125(10)^{-0,0001} + 78,55(10)^{-5,6} + 1,98(10)^{-1,6} + 20,3(10)^{-2,3}} = 19$$

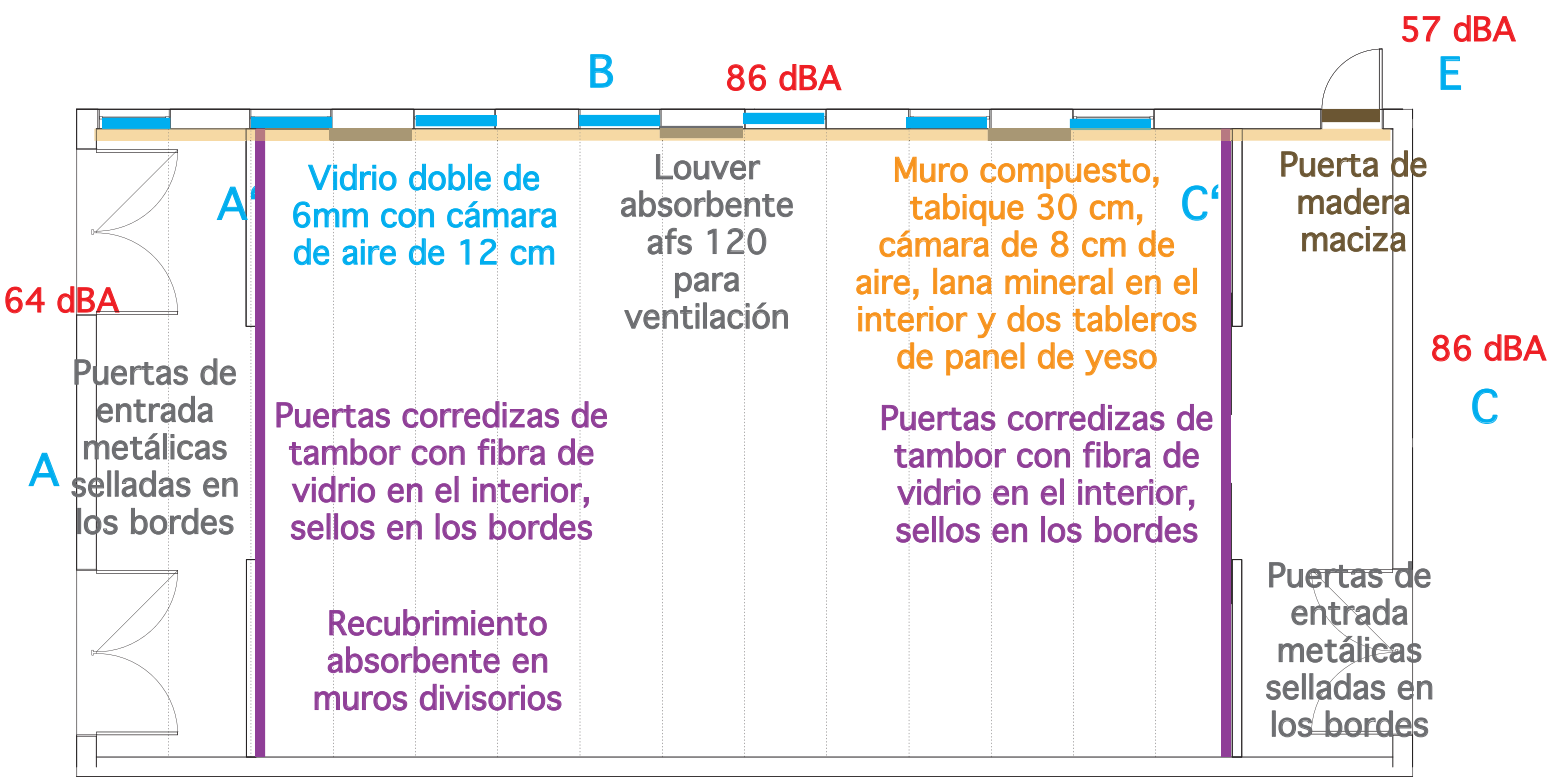
$$TLA_{ov} = \frac{16,92}{14,17(10)^{-5,6} + 2,75(10)^{-4,9}} = 40$$



Muro	Material	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
A'	muro compuesto	45,59	0,05	2,2795	60	57
B'	loseta cerámica	45,59	0,05	2,2795	60	57



ANALISIS Y BALANCE ACUSTICO



Muro	Material	Aislamiento
A	muro tabique 30 cm	37
	puerta metálica	
B	rejilla de ventilación	42
	muro tabique 30 cm	
	puerta de madera	
C	vidrio 3 mm	40
	muro tabique 30 cm	
D	puerta metálica	56
E	muro tabique 30 cm	28
A'	losa de concreto	57
B'	muro recubierto	57

TLA_{ov} = $\frac{45,49}{30.39(10)^{-5.6} + 12.5(10)^{-3.1}}$ = 37

TLA_{ov} = $\frac{101.96}{0.56(10)^{-2.2} + 79.11(10)^{-6.7} + 1.98(10)^{-3.1} + 20.3(10)^{-4.5}}$ = 42

TLA_{ov} = $\frac{16.92}{14.17(10)^{-5.6} + 2.75(10)^{-4.9}}$ = 40

Tiempo de Reverberación

Tiempo requerido - 1.3 a 1.9 segundos

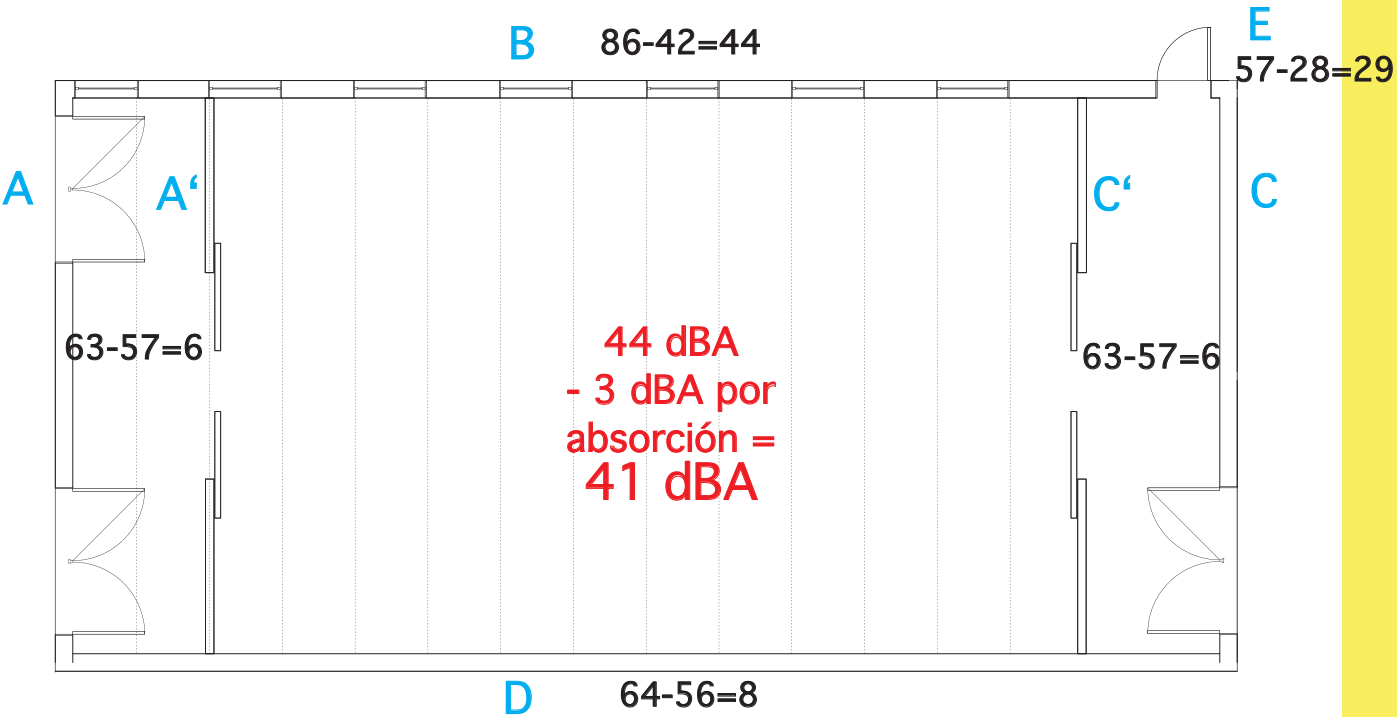
TR = 0,161 $\frac{V}{A}$

TR = 1,31

Muro	Material	Superficie	NRC	Absorción	STC	TLA
A	muro tabique 30 cm	30,39	0,05	1,5195	59	56
	puerta metálica	12,5	0,05	0,625	34	31
B	louver afs120	0,5625	0,05	0,028125	25	22
	muro compuesto	79,11	0,05	3,9555	70	67
	puerta de madera	1,98	0,05	0,099	34	31
C	vidrio doble aire 12 cm	20,3	0,05	1,015	48	45
	muro tabique 30 cm	39,34	0,05	1,967	59	56
D	puerta metálica	6,25	0,05	0,3125	34	31
	muro tabique 30 cm	92,59	0,05	4,6295	59	56
E	losa con plafón	267,35	0,05	13,3675	31	28
A'	loseta cerámica	191,01	0,05	9,5505	-	-
	muro recubierto	45,59	0,8	36,472	60	57
B'	muro recubierto	45,59	0,8	36,472	60	57

Total	550,3725	m2	110,013125	m2
-------	----------	----	------------	----

H	4,7	Volúmen	898,123	m3
W	9,7			
L	19,7			



ESPECIALIZACION Y MAESTRIA EN DISEÑO - LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
ESCUELA PRIMARIA SUSTENTABLE ELISA GARAY VARGAS
TALLER DE DISEÑO III

VI - ANALISIS DE ILUMINACION

ANALISIS DE ILUMINACION

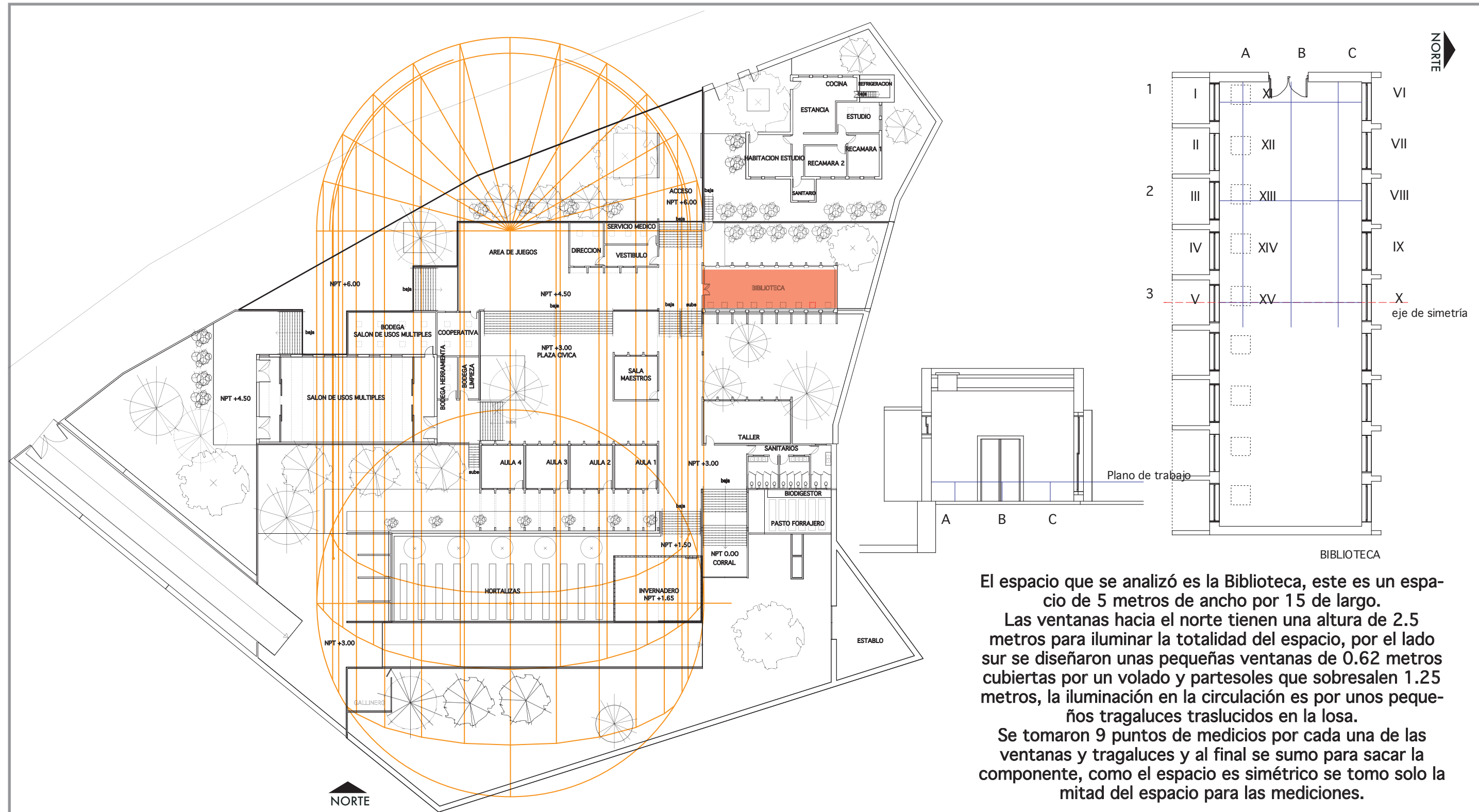


INTRODUCCION

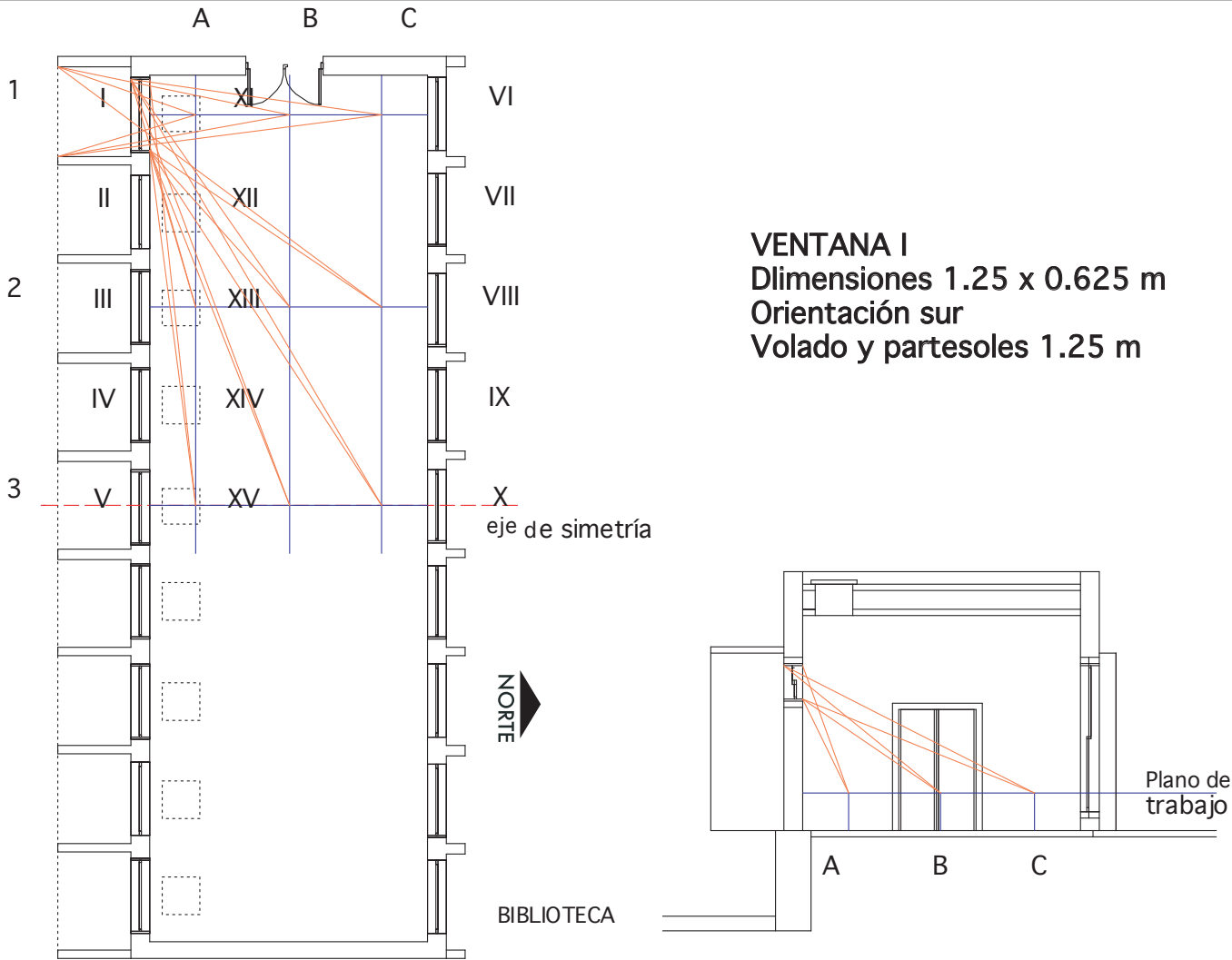
La escuela primaria que se diseñó se encuentra en un terreno ubicado en la comunidad de El Refugio, Jalisco, el camino de acceso vehicular y peatonal al sitio es de terracería.

En el siguiente trabajo se analizará la biblioteca que forma parte de la Escuela Primaria Sustentable, este espacio servirá para el estudio del método gráfico y para el cálculo de luminarias necesarias basado en el método lúmen.

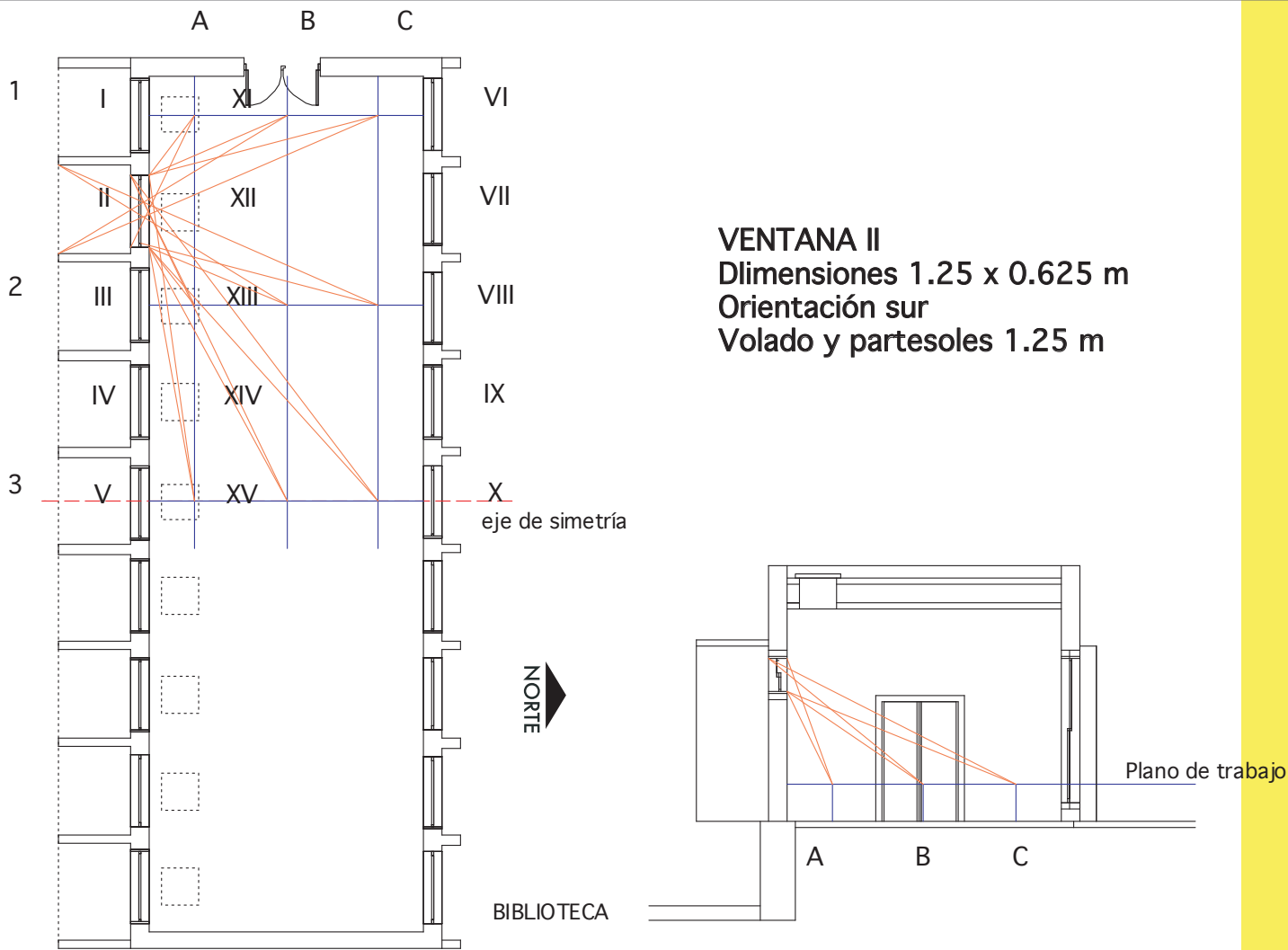
ANALISIS DE ILUMINACION



METODO GRAFICO

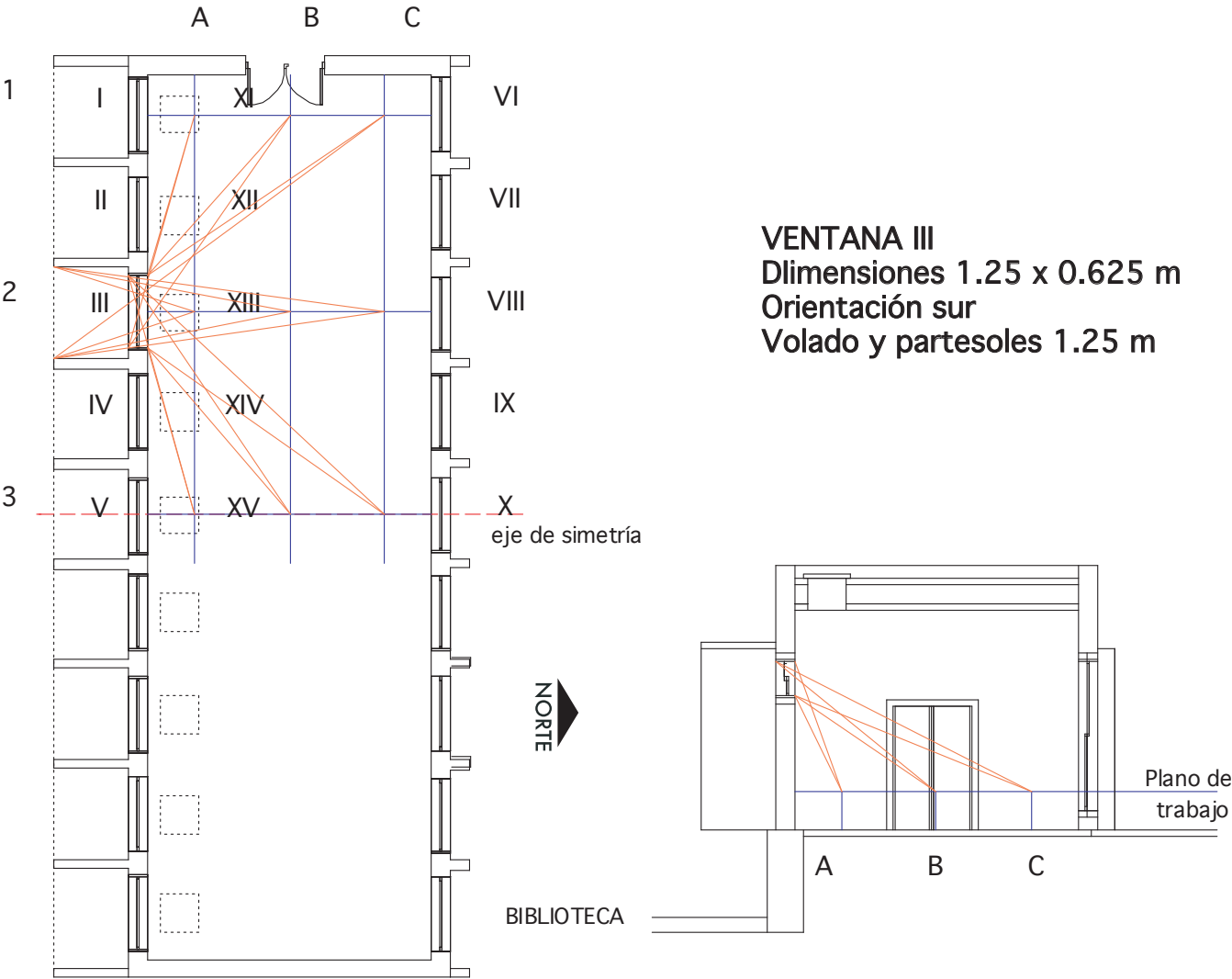


Ventana I		Sur														
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
		Sup	Inf		Sup	Inf		Izq	Der							
		1	2		3	4		5	6							
1	A	24	20	4	72	65	68,5	0,07	0,1	0,17	0,68	0,57	0,39	0,95	1,34	133,76
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,1	0,14	0,24	0,48	0,57	0,27	0,95	1,22	122,36
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,9	0,9	1,8	2,7	0,57	1,54	0,95	2,49	248,9
2	A	24	20	4	72	65	68,5	0,46	0,47	0,01	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,41	0,45	0,04	0,08	0,57	0,05	0,95	1	99,56
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,34	0,36	0,02	0,03	0,57	0,02	0,95	0,97	96,71
3	A	24	20	4	72	65	68,5	0,48	0,49	0,01	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,48	0,49	0,01	0,02	0,57	0,01	0,95	0,96	96,14
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,46	0,47	0,01	0,015	0,57	0,01	0,95	0,96	95,855



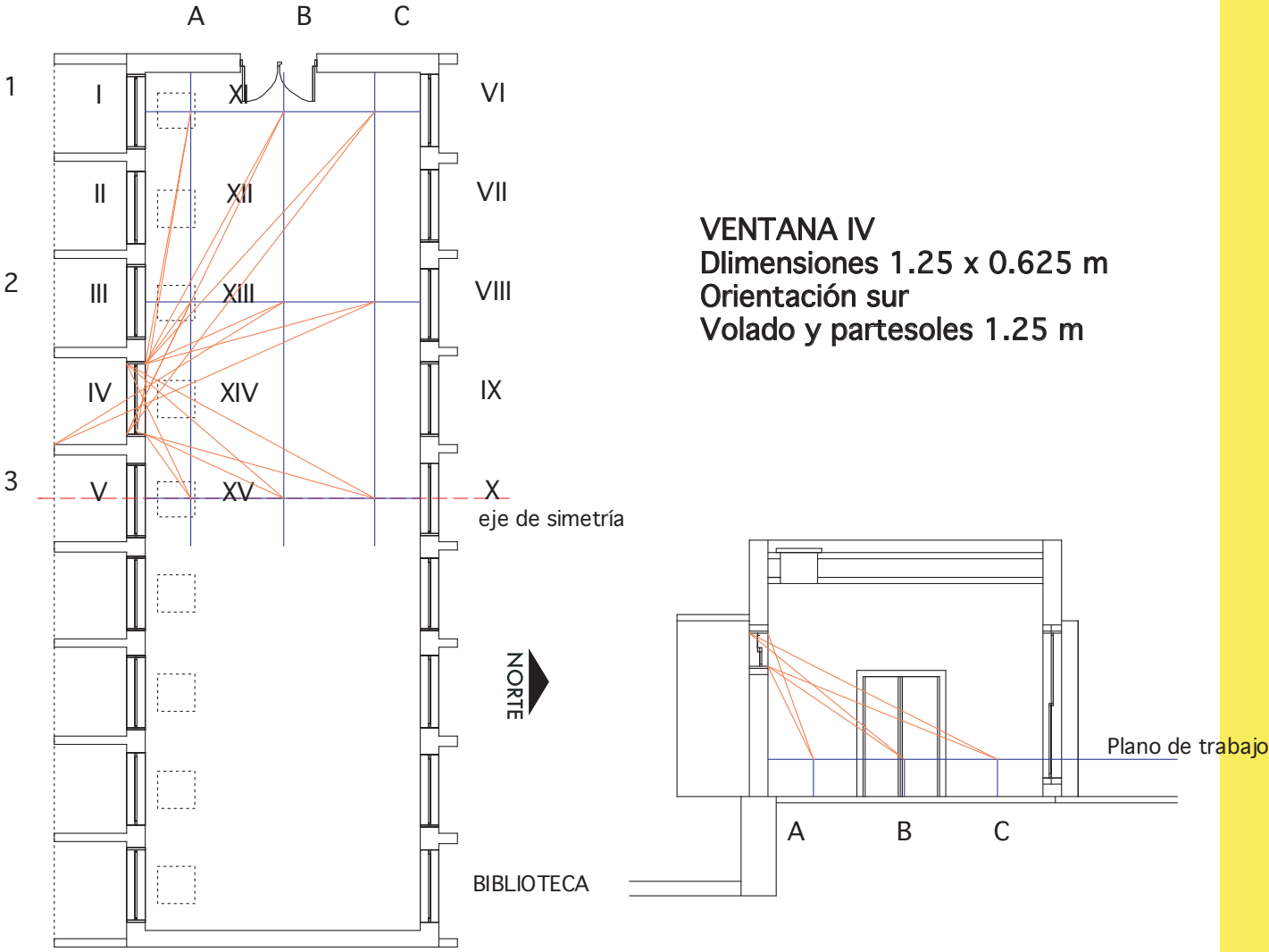
Ventana II		Sur														
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
		Sup	Inf		Sup	Inf		Izg	Der							
		1	2		3	4		5	6							
1	A	24	20	4	72	65	68,5	0,27	0,4	0,13	0,52	0,57	0,3	0,95	1,25	124,64
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,22	0,27	0,05	0,1	0,57	0,06	0,95	1,01	100,7
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,16	0,25	0,09	0,135	0,57	0,08	0,95	1,03	102,695
2	A	24	20	4	72	65	68,5	0,27	0,35	0,08	0,32	0,57	0,18	0,95	1,13	113,24
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,22	0,29	0,07	0,14	0,57	0,08	0,95	1,03	102,98
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,16	0,24	0,08	0,12	0,57	0,07	0,95	1,02	101,84
3	A	24	20	4	72	65	68,5	0,48	0,49	0,01	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,46	0,48	0,02	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,44	0,46	0,02	0,03	0,57	0,02	0,95	0,97	96,71

METODO GRAFICO



Ventana III Sur

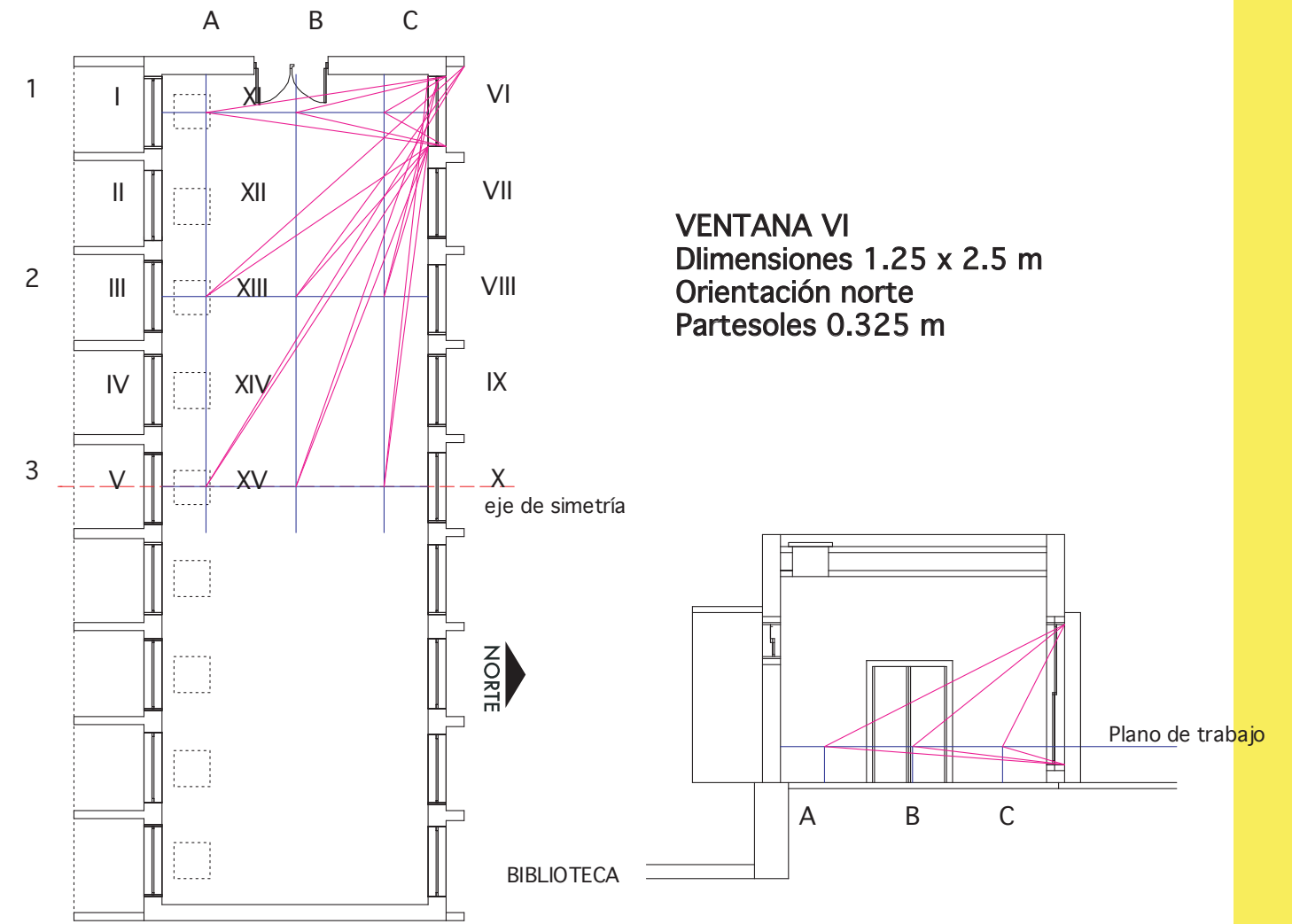
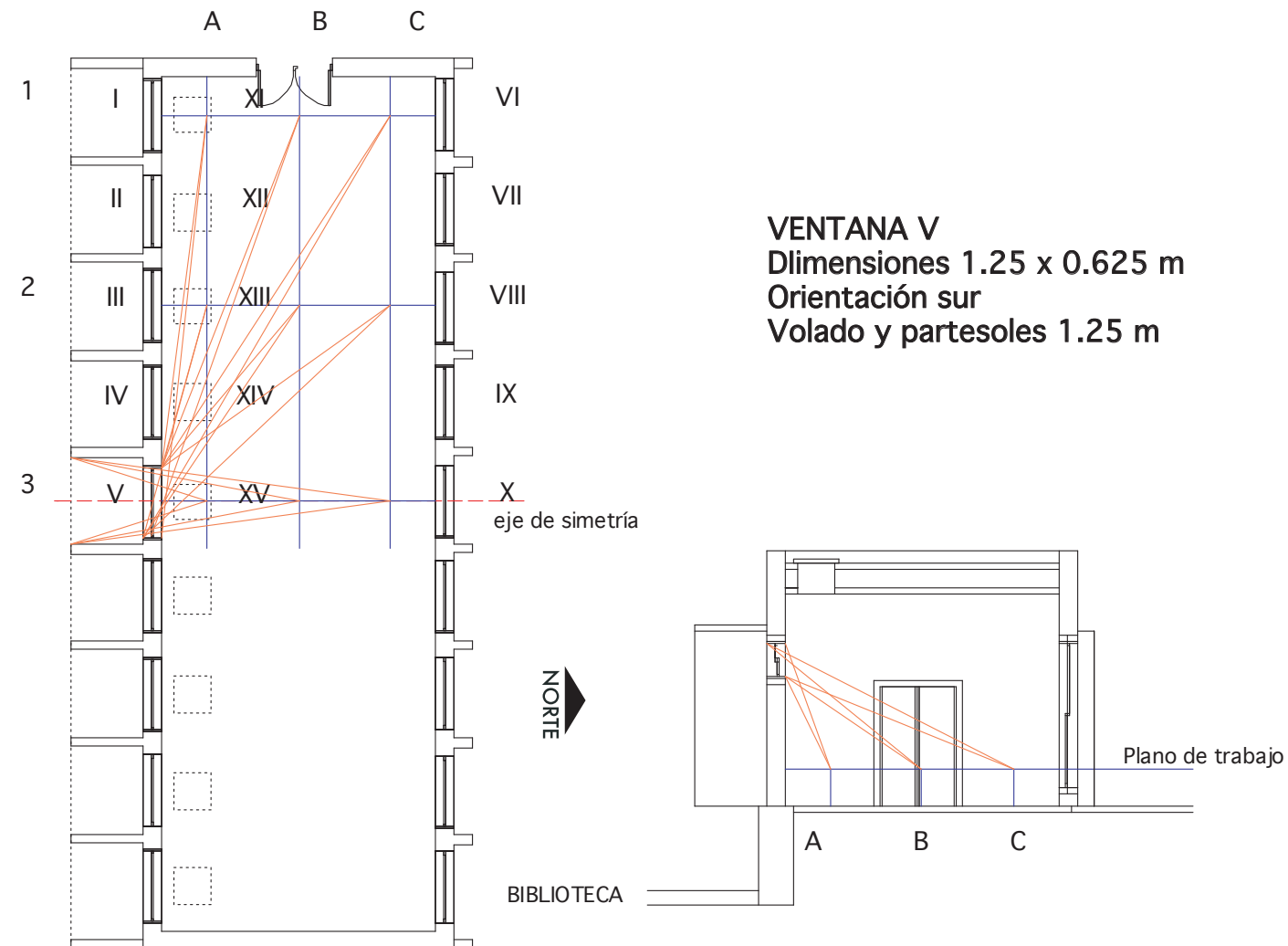
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
								Sup	Inf							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	A	24	20	4	72	65	68,5	0,46	0,47	0,01	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,42	0,46	0,04	0,08	0,57	0,05	0,95	1	99,56
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,35	0,37	0,02	0,03	0,57	0,02	0,95	0,97	96,71
2	A	24	20	4	72	65	68,5	0,8	0,8	1,6	6,4	0,57	3,65	0,95	4,6	459,8
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,11	0,1	0,21	0,42	0,57	0,24	0,95	1,19	118,94
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,9	0,8	1,7	2,55	0,57	1,45	0,95	2,4	240,35
3	A	24	20	4	72	65	68,5	0,45	0,46	0,01	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,42	0,45	0,03	0,06	0,57	0,03	0,95	0,98	98,42
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,35	0,41	0,06	0,09	0,57	0,05	0,95	1	100,13



Ventana IV Sur

Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
								Sup	Inf							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	A	24	20	4	72	65	68,5	0,48	0,49	0,01	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,47	0,48	0,01	0,02	0,57	0,01	0,95	0,96	96,14
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,44	0,46	0,02	0,03	0,57	0,02	0,95	0,97	96,71
2	A	24	20	4	72	65	68,5	0,3	0,35	0,05	0,2	0,57	0,11	0,95	1,06	106,4
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,24	0,3	0,06	0,12	0,57	0,07	0,95	1,02	101,84
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,17	0,26	0,09	0,135	0,57	0,08	0,95	1,03	102,695
3	A	24	20	4	72	65	68,5	0,27	0,35	0,08	0,32	0,57	0,18	0,95	1,13	113,24
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,24	0,37	0,13	0,26	0,57	0,15	0,95	1,1	109,82
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,13	0,28	0,15	0,225	0,57	0,13	0,95	1,08	107,825

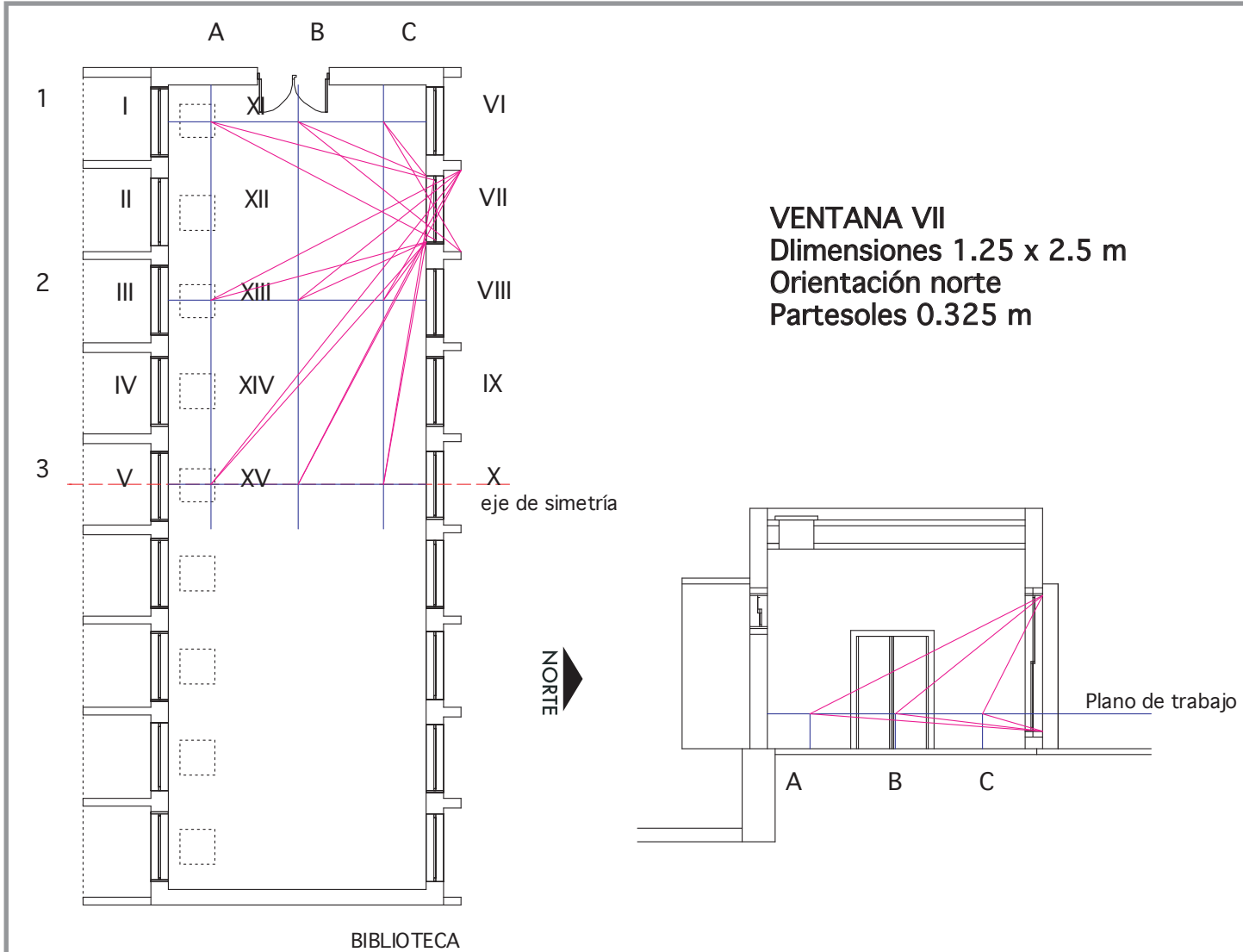
METODO GRAFICO



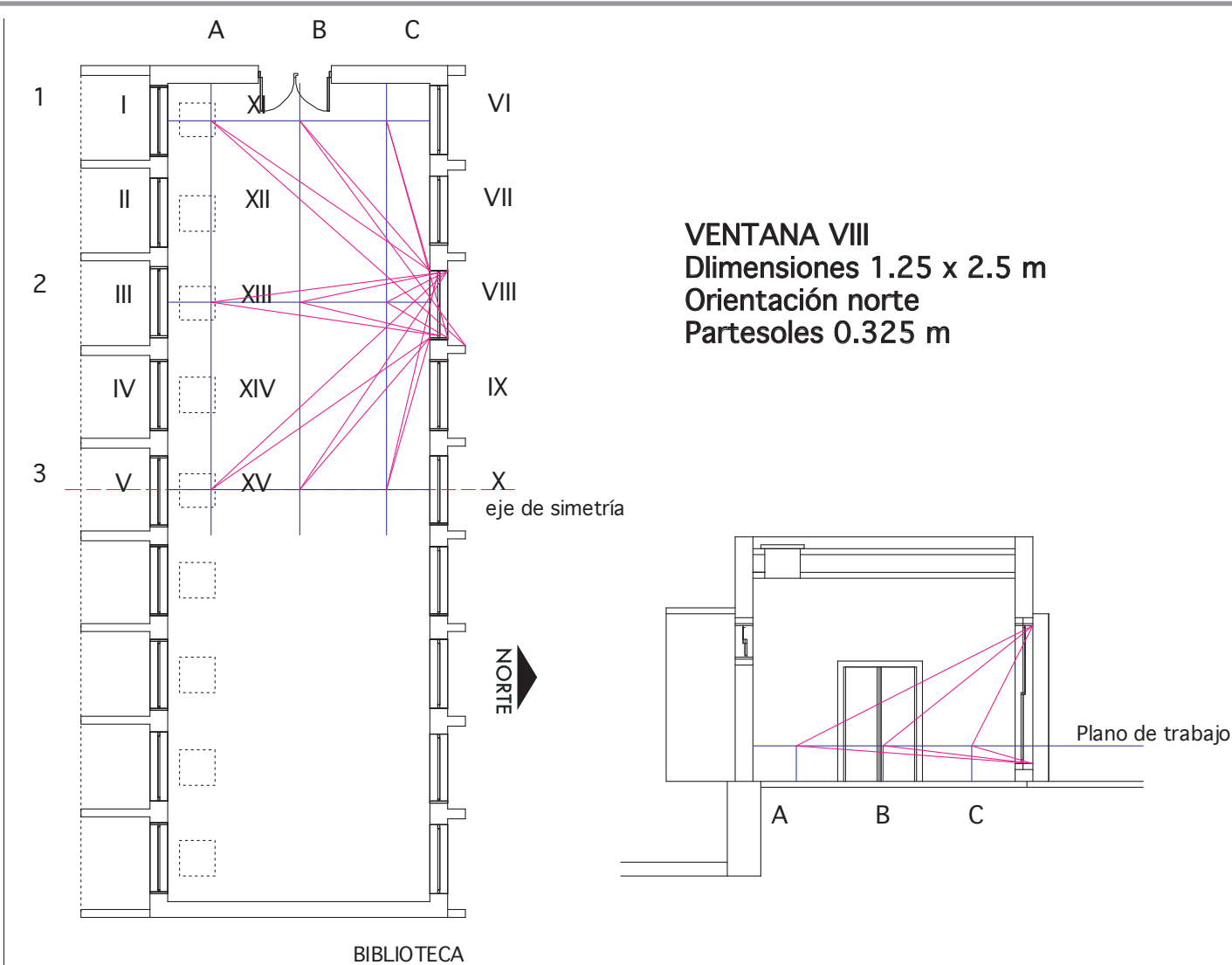
Ventana V		Sur														
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
					Sup	Inf		Izq	Der							
		1	2													
1	A	24	20	4	72	65	68,5	0,48	0,49	0,01	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,48	0,49	0,01	0,02	0,57	0,01	0,95	0,96	96,14
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,47	0,48	0,01	0,015	0,57	0,01	0,95	0,96	95,855
2	A	24	20	4	72	65	68,5	0,45	0,46	0,01	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,42	0,46	0,04	0,08	0,57	0,05	0,95	1	99,56
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,36	0,42	0,06	0,09	0,57	0,05	0,95	1	100,13
3	A	24	20	4	72	65	68,5	0,9	0,9	1,8	7,2	0,57	4,1	0,95	5,05	505,4
	B	7,5	5,5	2	41	36	38,5	0,11	0,11	0,22	0,44	0,57	0,25	0,95	1,2	120,08
	C	3,5	2	1,5	29	24	26,5	0,9	0,9	1,8	2,7	0,57	1,54	0,95	2,49	248,9

Ventana VI		Norte															
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B				CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC							
		Sup	Inf		Sup	Inf		Izq	Der								
1	A	3	0	3	28	0	14	0,1	0,1	0,2	0,6	0,57	0,34	0,95	1,29	129,2	
	B	7	0	7	40	0	20	0,15	0,15	0,3	2,1	0,57	1,2	0,95	2,15	214,7	
	C	20	0	20	63	0	31,5	0,32	0,32	0,64	12,8	0,57	7,3	0,95	8,25	824,6	
2	A	3	0	3	28	0	14	0,36	0,41	0,05	0,15	0,57	0,09	0,95	1,04	103,55	
	B	7	0	7	40	0	20	0,44	0,47	0,03	0,21	0,57	0,12	0,95	1,07	106,97	
	C	20	0	20	63	0	31,5	0,49	0,495	0,005	0,1	0,57	0,06	0,95	1,01	100,7	
3	A	3	0	3	28	0	14	0,47	0,48	0,01	0,03	0,57	0,02	0,95	0,97	96,71	
	B	7	0	7	40	0	20	0,485	0,49	0,005	0,035	0,57	0,02	0,95	0,97	96,995	
	C	20	0	20	63	0	31,5	0,495	0,497	0,002	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28	

METODO GRAFICO



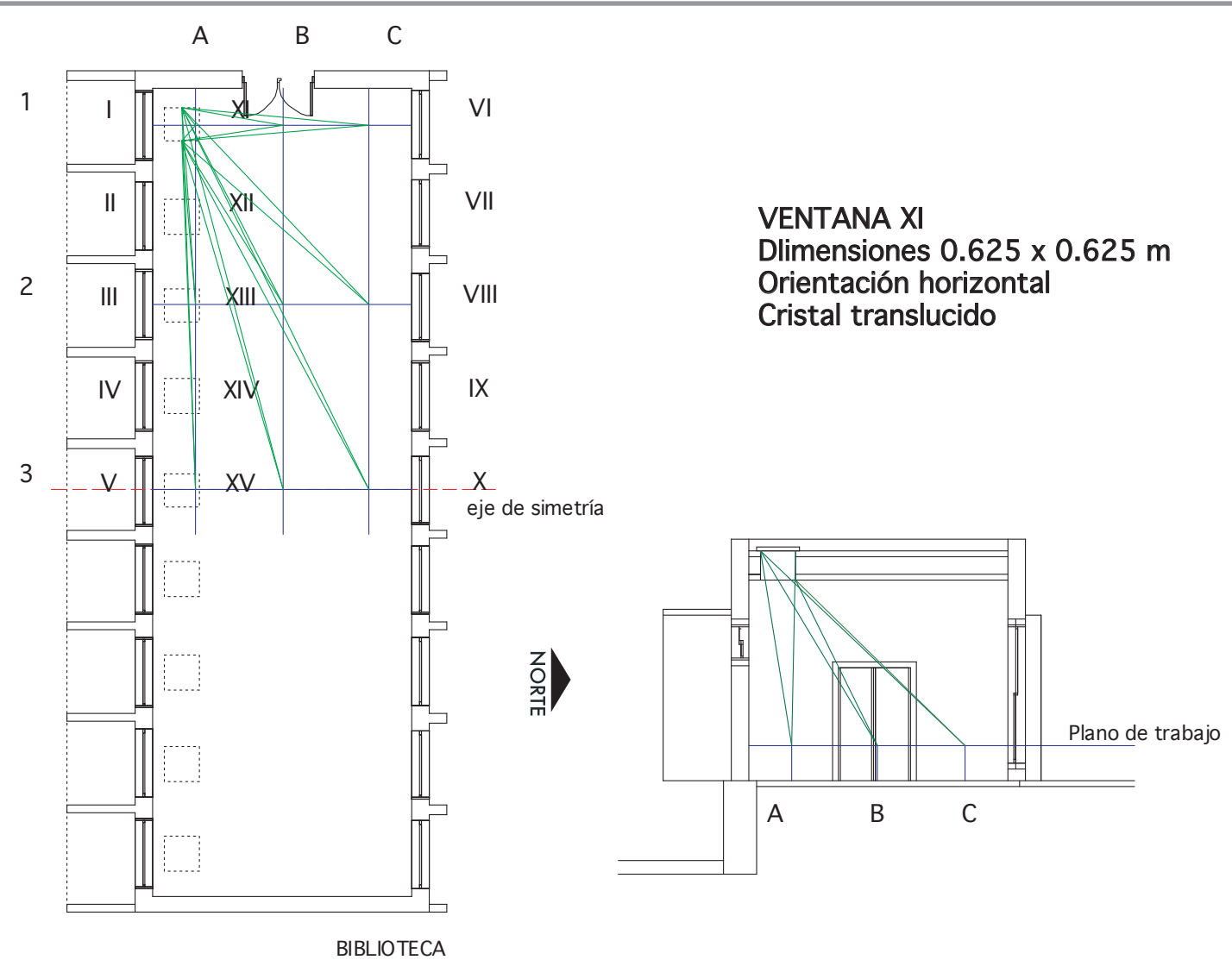
Ventana VII		Norte														
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
		Sup	Inf		Sup	Inf		lza	Der							
		1	2		3	4		5	6							
1	A	3	0	3	28	0	14	0,16	0,29	0,13	0,39	0,57	0,22	0,95	1,17	117,23
	B	7	0	7	40	0	20	0,24	0,37	0,13	0,91	0,57	0,52	0,95	1,47	146,87
	C	20	0	20	63	0	31,5	0,44	0,47	0,03	0,6	0,57	0,34	0,95	1,29	129,2
2	A	3	0	3	28	0	14	0,3	0,17	0,13	0,39	0,57	0,22	0,95	1,17	117,23
	B	7	0	7	40	0	20	0,39	0,26	0,13	0,91	0,57	0,52	0,95	1,47	146,87
	C	20	0	20	63	0	31,5	0,47	0,46	0,01	0,2	0,57	0,11	0,95	1,06	106,4
3	A	3	0	3	28	0	14	0,46	0,44	0,02	0,06	0,57	0,03	0,95	0,98	98,42
	B	7	0	7	40	0	20	0,485	0,48	0,005	0,035	0,57	0,02	0,95	0,97	96,995
	C	20	0	20	63	0	31,5	0,485	0,487	0,002	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28



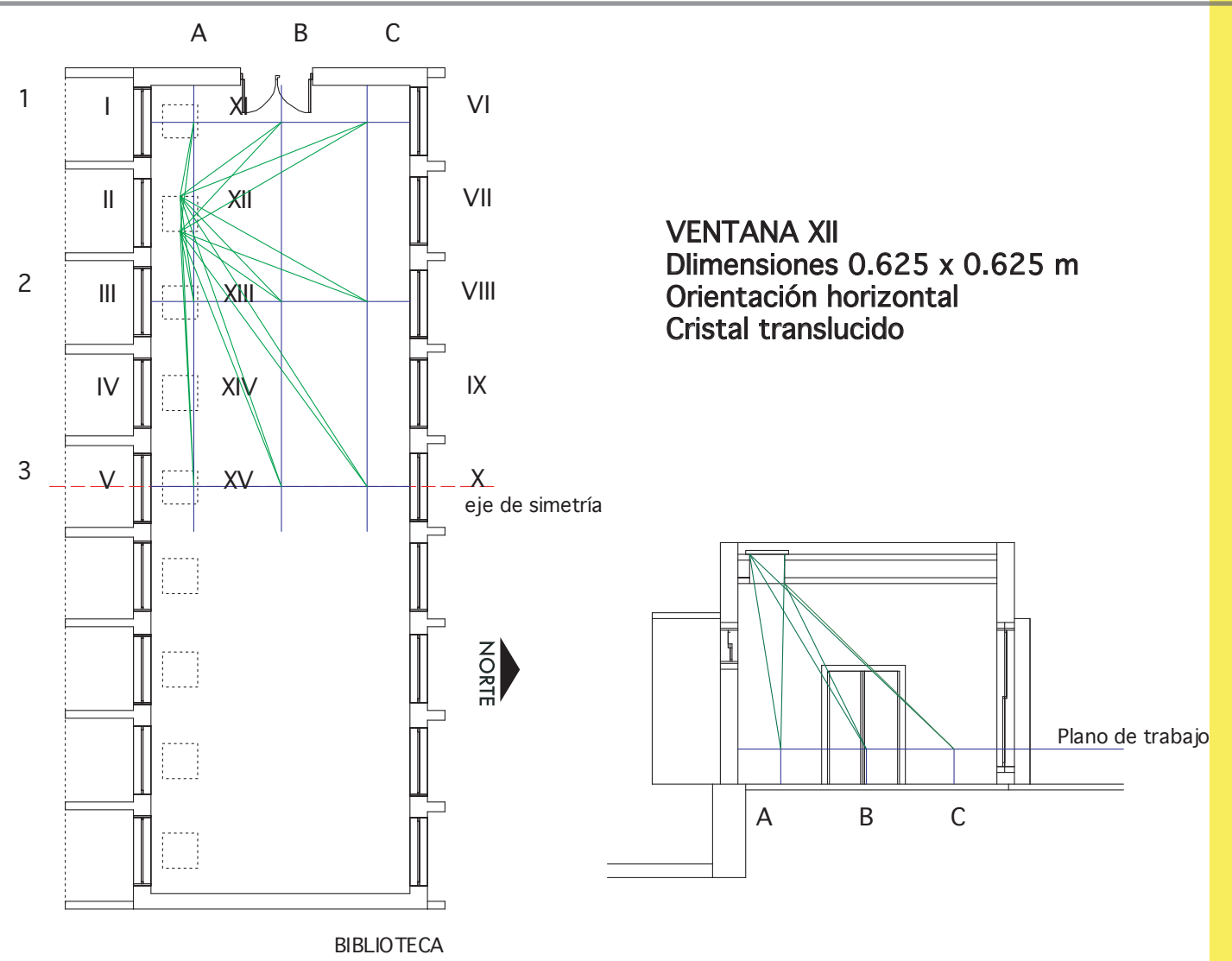
Ventana VIII		Norte														
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
		Sup	Inf		Sup	Inf		lza	Der							
		1	2		3	4		5	6							
1	A	3	0	3	28	0	14	0,35	0,4	0,05	0,15	0,57	0,09	0,95	1,04	103,5
	B	7	0	7	40	0	20	0,44	0,46	0,02	0,14	0,57	0,08	0,95	1,03	102,9
	C	20	0	20	63	0	31,5	0,485	0,49	0,005	0,1	0,57	0,06	0,95	1,01	100,7
2	A	3	0	3	28	0	14	0,08	0,08	0,16	0,48	0,57	0,27	0,95	1,22	122,3
	B	7	0	7	40	0	20	0,13	0,13	0,26	1,82	0,57	1,04	0,95	1,99	198,7
	C	20	0	20	63	0	31,5	0,28	0,28	0,56	11,2	0,57	6,38	0,95	7,33	733,7
3	A	3	0	3	28	0	14	0,42	0,36	0,06	0,18	0,57	0,1	0,95	1,05	105,2
	B	7	0	7	40	0	20	0,47	0,44	0,03	0,21	0,57	0,12	0,95	1,07	106,9
	C	20	0	20	63	0	31,5	0,485	0,486	0,001	0,02	0,57	0,01	0,95	0,96	96,1

Ventana X		Norte															
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B				CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC							
		Sup	Inf		Sup	Inf		Izq	Der								
1	A	3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	B	7	0	7	28	0	14	0,46	0,47	0,01	0,03	0,57	0,02	0,95	0,97	96,71	
	C	20	0	20	40	0	20	0,483	0,485	0,002	0,014	0,57	0,01	0,95	0,96	95,798	
2	A	3	0	3	63	0	31,5	0,487	0,49	0,003	0,06	0,57	0,03	0,95	0,98	98,42	
	B	7	0	7	28	0	14	0,35	0,41	0,06	0,18	0,57	0,1	0,95	1,05	105,26	
	C	20	0	20	40	0	20	0,44	0,47	0,03	0,21	0,57	0,12	0,95	1,07	106,97	
3	A	3	0	3	63	0	31,5	0,49	0,492	0,002	0,04	0,57	0,02	0,95	0,97	97,28	
	B	7	0	7	28	0	14	0,09	0,09	0,18	0,54	0,57	0,31	0,95	1,26	125,78	
	C	20	0	20	40	0	20	0,14	0,14	0,28	1,96	0,57	1,12	0,95	2,07	206,72	
		20	0	20	63	0	31,5	0,27	0,27	0,54	10,8	0,57	6,16	0,95	7,11	710,6	

METODO GRAFICO

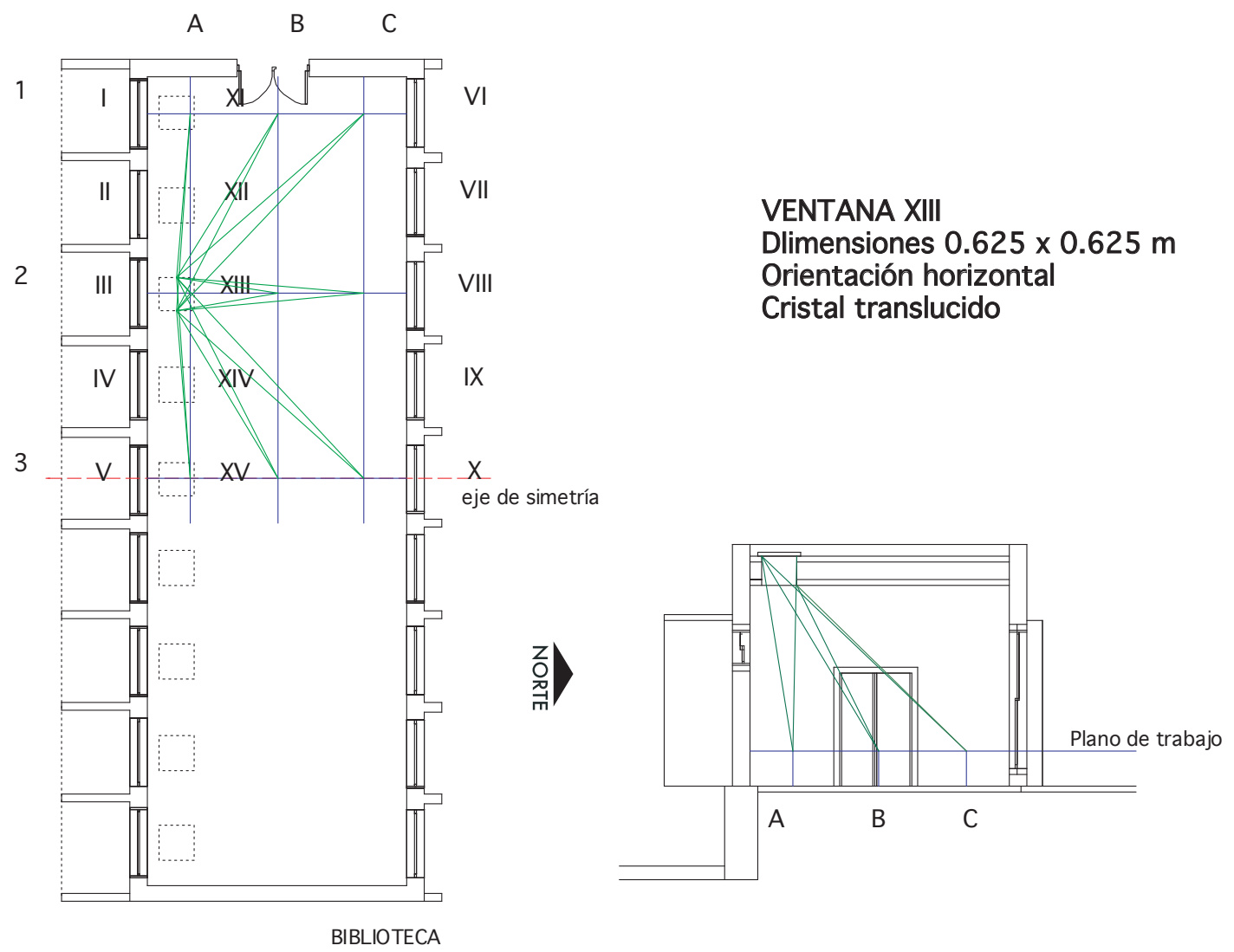


Ventana XI		Domo														
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
		Sup	Inf		Sup	Inf		lza	Der							
		1	2		3	4		5	6							
1	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,02	0,02	0,04	0,064	0,3	0,02	0,95	0,97	96,92
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,06	0,06	0,12	0,3	0,3	0,09	0,95	1,04	104
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,04	0,04	0,08	0,04	0,3	0,01	0,95	0,96	96,2
2	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,01	0,02	0,01	0,016	0,3	0	0,95	0,95	95,48
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,35	0,37	0,02	0,05	0,3	0,02	0,95	0,97	96,5
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,35	0,37	0,02	0,01	0,3	0	0,95	0,95	95,3
3	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,01	0,02	0,01	0,016	0,3	0	0,95	0,95	95,48
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,47	0,48	0,01	0,025	0,3	0,01	0,95	0,96	95,75
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,46	0,48	0,02	0,01	0,3	0	0,95	0,95	95,3

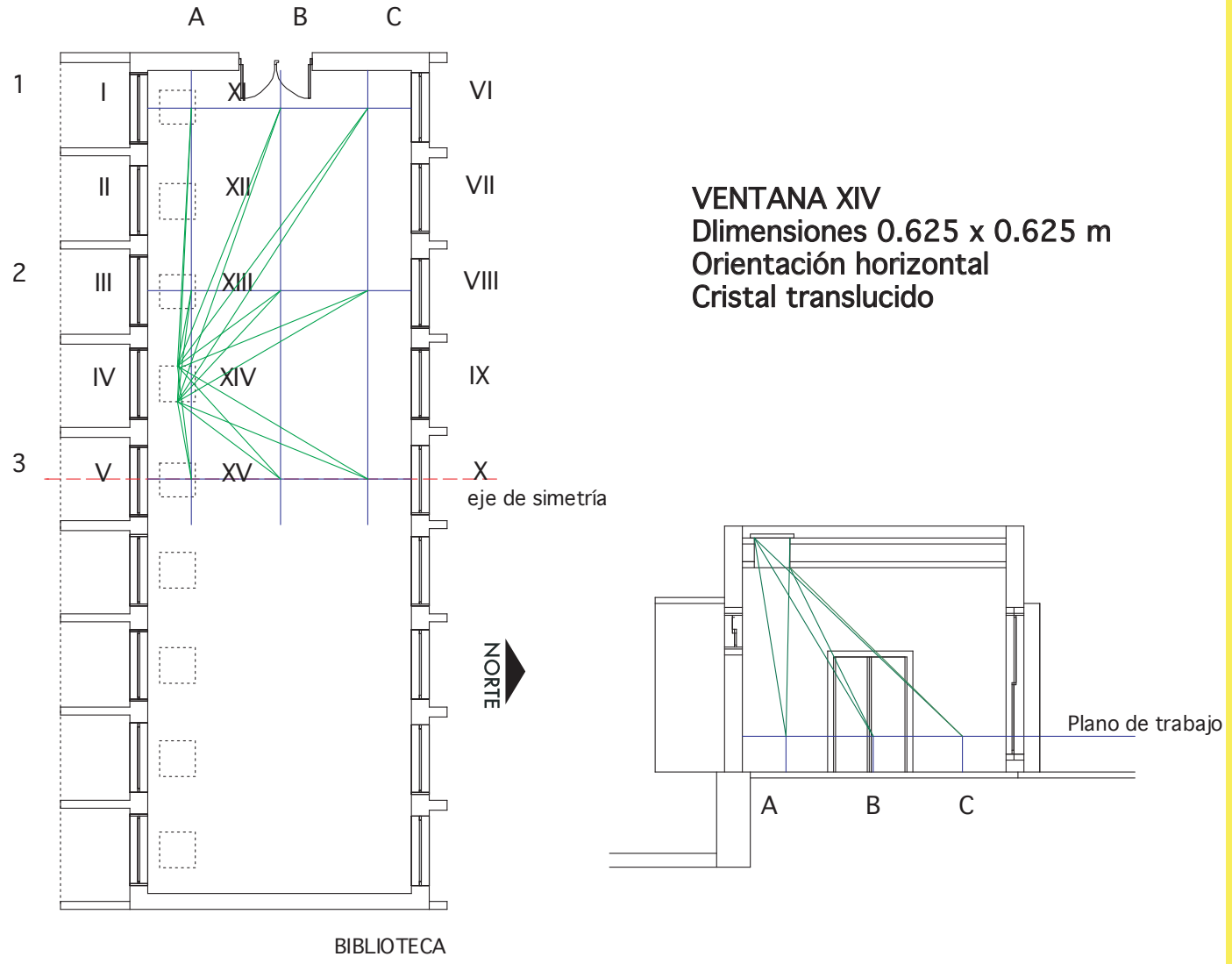


Ventana XII		Domo														
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
		Sup	Inf		Sup	Inf		lza	Der							
		1	2		3	4		5	6							
1	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,05	0,01	0,04	0,064	0,3	0,02	0,95	0,97	96,92
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,22	0,3	0,08	0,2	0,3	0,06	0,95	1,01	101,01
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,2	0,27	0,07	0,035	0,3	0,01	0,95	0,96	96,05
2	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,05	0,1	0,05	0,08	0,3	0,02	0,95	0,97	97,4
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,17	0,25	0,08	0,2	0,3	0,06	0,95	1,01	101,01
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,17	0,25	0,08	0,04	0,3	0,01	0,95	0,96	96,2
3	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,02	0,03	0,01	0,016	0,3	0	0,95	0,95	95,48
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,4	0,45	0,05	0,125	0,3	0,04	0,95	0,99	98,75
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,42	0,44	0,02	0,01	0,3	0	0,95	0,95	95,3

METODO GRAFICO

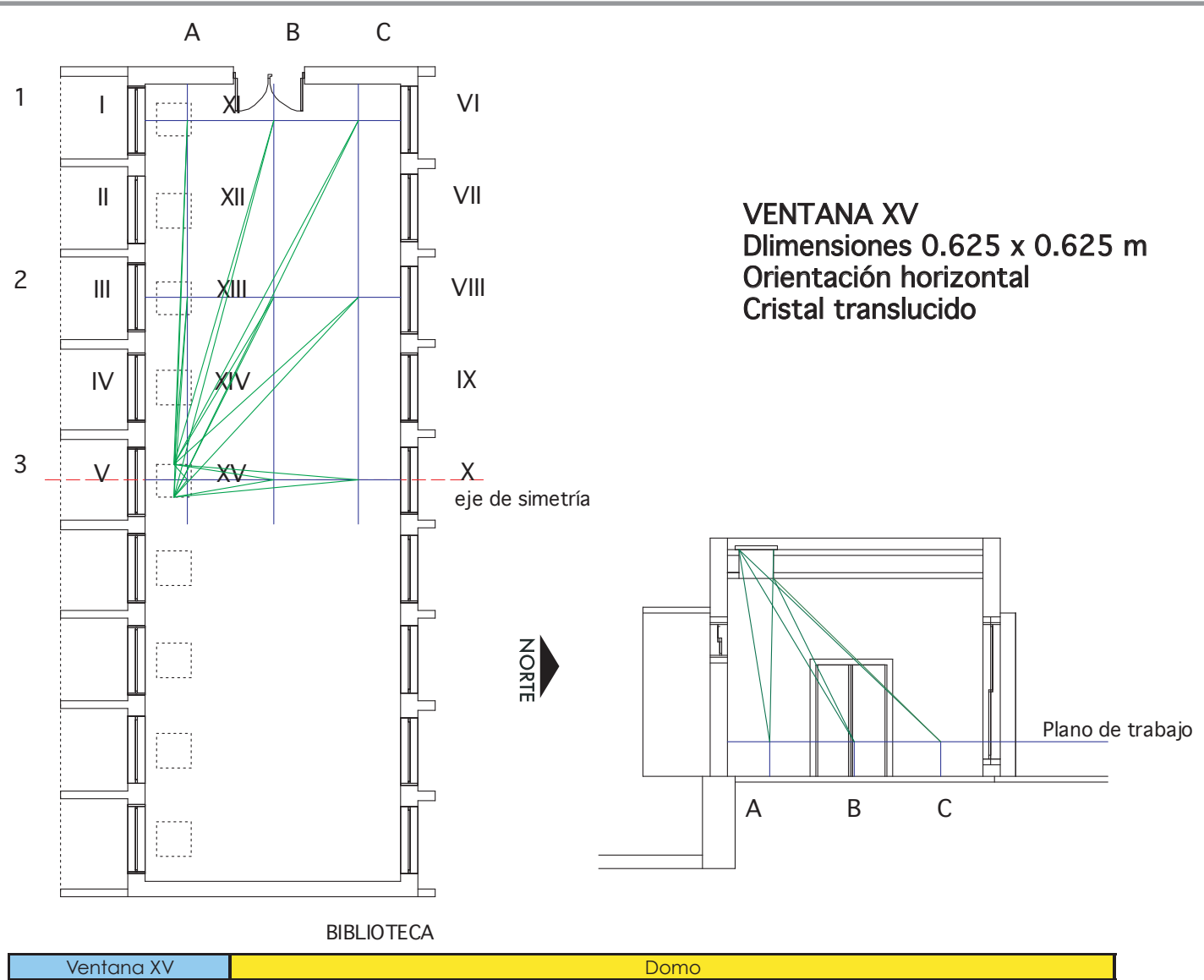


Ventana XIII		Domo														
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
		Sup	Inf		Sup	Inf		Izg	Der							
		1	2		3	4		5	6							
1	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,01	0,03	0,02	0,032	0,3	0,01	0,95	0,96	95,96
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,35	0,37	0,02	0,05	0,3	0,02	0,95	0,97	96,5
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,34	0,4	0,06	0,03	0,3	0,01	0,95	0,96	95,9
2	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,04	0,04	0,08	0,128	0,3	0,04	0,95	0,99	98,84
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,05	0,05	0,1	0,25	0,3	0,08	0,95	1,03	102,5
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,04	0,04	0,08	0,04	0,3	0,01	0,95	0,96	96,2
3	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,01	0,03	0,02	0,032	0,3	0,01	0,95	0,96	95,96
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,35	0,4	0,05	0,125	0,3	0,04	0,95	0,99	98,75
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,33	0,38	0,05	0,025	0,3	0,01	0,95	0,96	95,75



Ventana XIV		Domo														
Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LU
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
		Sup	Inf		Sup	Inf		Izq	Der							
		1	2		3	4		5	6							
1	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,2	0,1	0,1	0,16	0,3	0,05	0,95	1	15
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,43	0,45	0,02	0,05	0,3	0,02	0,95	0,97	15
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,43	0,45	0,02	0,01	0,3	0	0,95	0,95	15
2	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,05	0,03	0,02	0,032	0,3	0,01	0,95	0,96	9
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,3	0,2	0,1	0,25	0,3	0,08	0,95	1,03	15
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,25	0,2	0,05	0,025	0,3	0,01	0,95	0,96	9
3	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,02	0,04	0,02	0,032	0,3	0,01	0,95	0,96	9
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,2	0,25	0,05	0,125	0,3	0,04	0,95	0,99	9
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,2	0,22	0,02	0,01	0,3	0	0,95	0,95	9

METODO GRAFICO



Referencia cuadrícula		Escala A						Escala B			CC	F	CC	CRI	FD	LUX
		Lecturas		CC	Angulos		AM	Lecturas		FC						
		Sup	Inf	Sup	Inf	Izq	Der									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,02	0,01	0,01	0,016	0,3	0	0,95	0,95	95,48
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,48	0,45	0,03	0,075	0,3	0,02	0,95	0,97	97,25
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,47	0,46	0,01	0,005	0,3	0	0,95	0,95	95,15
2	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,03	0,01	0,02	0,032	0,3	0,01	0,95	0,96	95,96
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,37	0,35	0,02	0,05	0,3	0,02	0,95	0,97	96,5
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,37	0,35	0,02	0,01	0,3	0	0,95	0,95	95,3
3	A	30,6	29	1,6	92	82	87	0,03	0,03	0,06	0,096	0,3	0,03	0,95	0,98	97,88
	B	20,5	18	2,5	66	65	65,5	0,05	0,05	0,1	0,25	0,3	0,08	0,95	1,03	102,5
	C	10	9,5	0,5	47	46	46,5	0,04	0,04	0,08	0,04	0,3	0,01	0,95	0,96	96,2

CALCULOS

Dimensiones del local

H	3,6
W	4,7
L	14,6

Superficies de muros, piso, losa y ventanas

	superficie	cantidad	total
MUROS	52,56	2	105,12
	16,92	2	33,84
PISO	68,62	2	137,24
SUP. TOTAL			276,2
VENTANAS	0,78125	9	7,03125
	3,125	9	28,125
SUP. TOTAL			35,15625

VALOR DE LA TABLA A	0,12728548
PAREDES SIN VENTANAS	103,80375
PISO/PAREDES	0,66105512
REFLECTANCIA	70
VALOR DE TABLA B	57,5

- CRI
- NORTE
- VENTANAS SIN OBSTRUCCION 6,2
- DOMO
- VENTANAS SIN OBSTRUCCION 6,2
- SUR
- VENTANAS CON OBSTRUCCION ,95

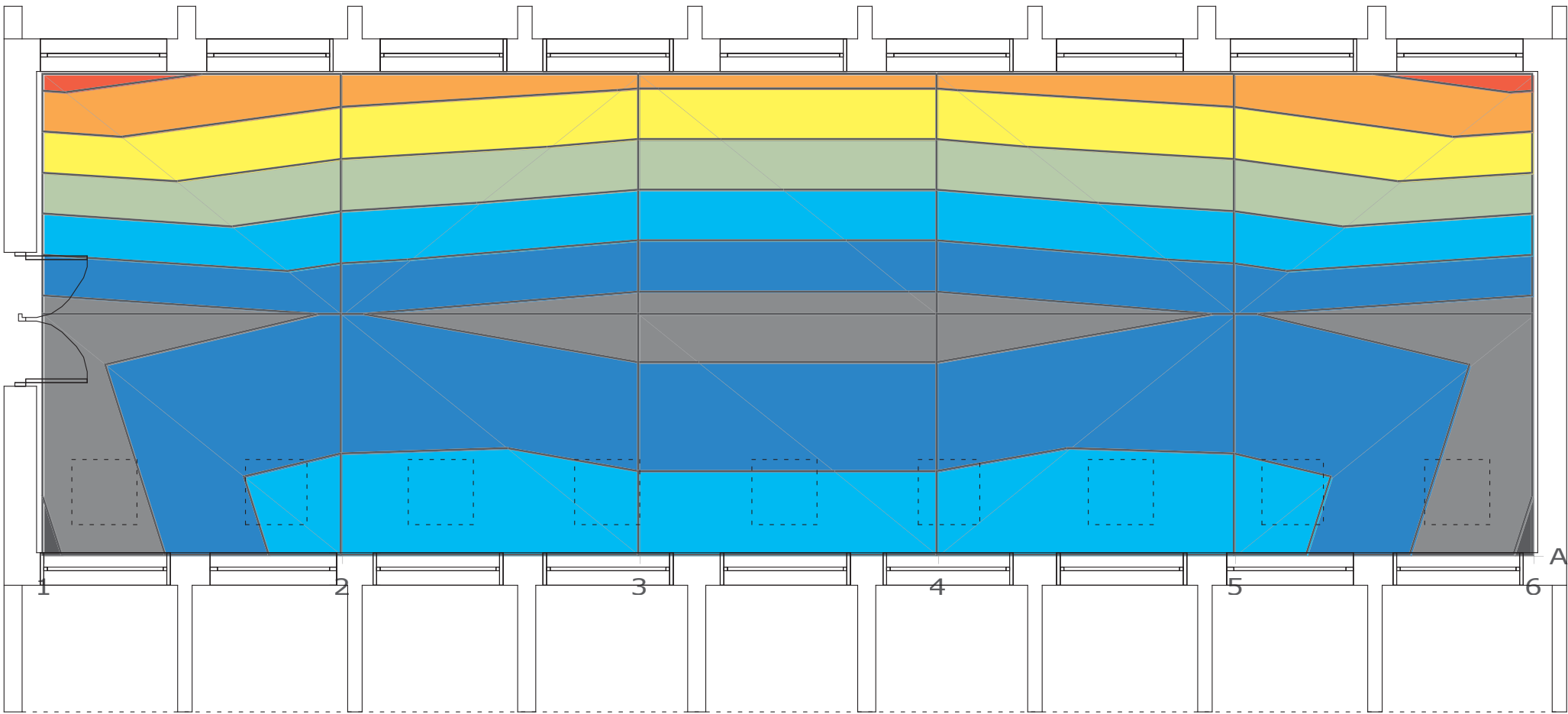
Estos valores obtenidos en la gráfica se consideraron en todos los casos con la obstrucción de 0.95 ya que aunque el domo y las ventanas del norte no tienen volado, en el sitio existe vegetación que causaría una obstrucción considerable en el caso de las ventanas en el norte y en los domos.

F - columna 11

Factores	VENTANA	DOMO
FC	0,95	0,5
FM	0,75	1
S	0,8	0,6
Total	0,57	0,3

METODO GRAFICO

	I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	TOTAL
1A	133,76	124,64	97,28	97,28	97,28	129,2	117,23	103,55	96,71	96,71	96,92	96,92	95,96	99,8	95,48	1579
1B	122,36	100,7	99,56	96,14	96,14	214,7	146,87	102,98	95,798	95,798	104	101	96,5	96,5	97,25	1666
1C	248,9	102,695	96,71	96,71	95,855	824,6	129,2	100,7	97,28	98,42	96,2	96,05	95,9	95,3	95,15	2370
2A	97,28	113,24	459,8	106,4	97,28	103,55	117,23	122,36	117,23	105,26	95,48	97,4	98,84	95,96	95,96	1923
2B	99,56	102,98	118,94	101,84	99,56	106,97	146,87	198,74	142,88	106,97	96,5	101	102,5	102,5	96,5	1724
2C	96,71	101,84	240,35	102,695	100,13	100,7	106,4	733,4	117,8	97,28	95,3	96,2	96,2	95,75	95,3	2276
3A	97,28	97,28	97,28	113,24	505,4	96,71	98,42	105,26	113,81	125,78	95,48	95,48	95,96	95,96	97,88	1931
3B	96,14	97,28	98,42	109,82	120,08	96,995	96,995	106,97	142,88	206,72	95,75	98,75	98,75	98,75	102,5	1667
3C	95,855	96,71	100,13	107,825	248,9	97,28	97,28	96,14	106,4	710,6	95,3	95,3	95,75	95,3	96,2	2235



	A	B	C
1	1578,72	1666,296	2369,67
2	1923,27	1724,31	2276,055
3	1931,22	1666,8	2234,97
4	1931,22	1666,8	2234,97
5	1923,27	1724,31	2276,055
6	1578,72	1666,296	2369,67

- 2320-2440 LUX
- 2200-2320
- 2080-2200
- 1960-2080
- 1840-1960
- 1720-1840
- 1600-1720
- 1480-1600
- 1360-1480
- 1240-1360
- 1120-1240
- 1000-1120

METODO LUMEN

CALCULO LUMINARIAS

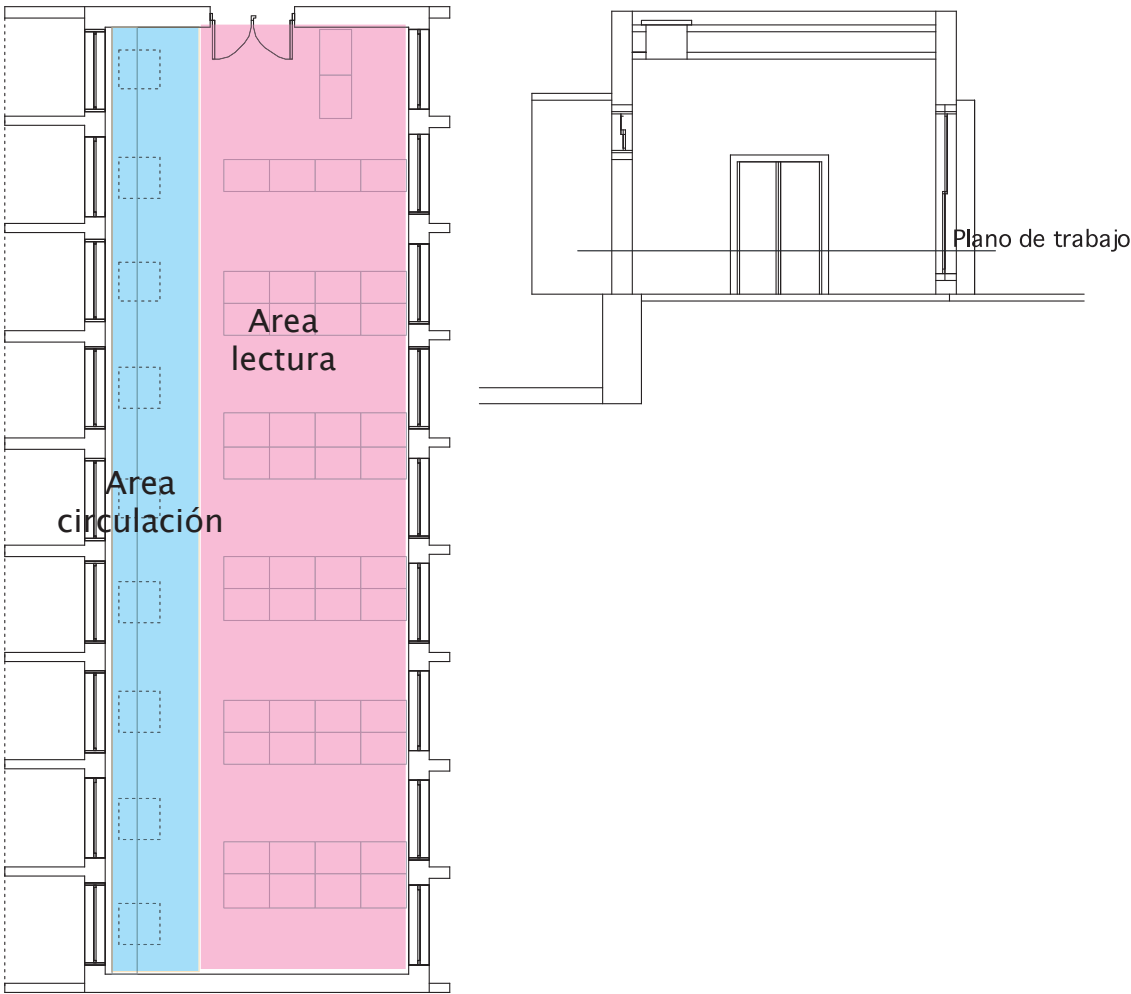
1 Establecer las dimensiones del local considerando la altura del plano de trabajo

H	3,6	m
W	4,7	m
L	14,6	m
H. TRABAJO	0,6	m

2 Nivel de iluminación requerida según normatividad 300 LUX

3 Tipo de iluminación

Lectura en mesas de trabajo	Iluminación directa
Pasillo- circulación	Iluminación indirecta



4 Posición de las lámparas

Lectura en mesas de trabajo	Suspendidas
Pasillo- circulación	Empotradas en pared

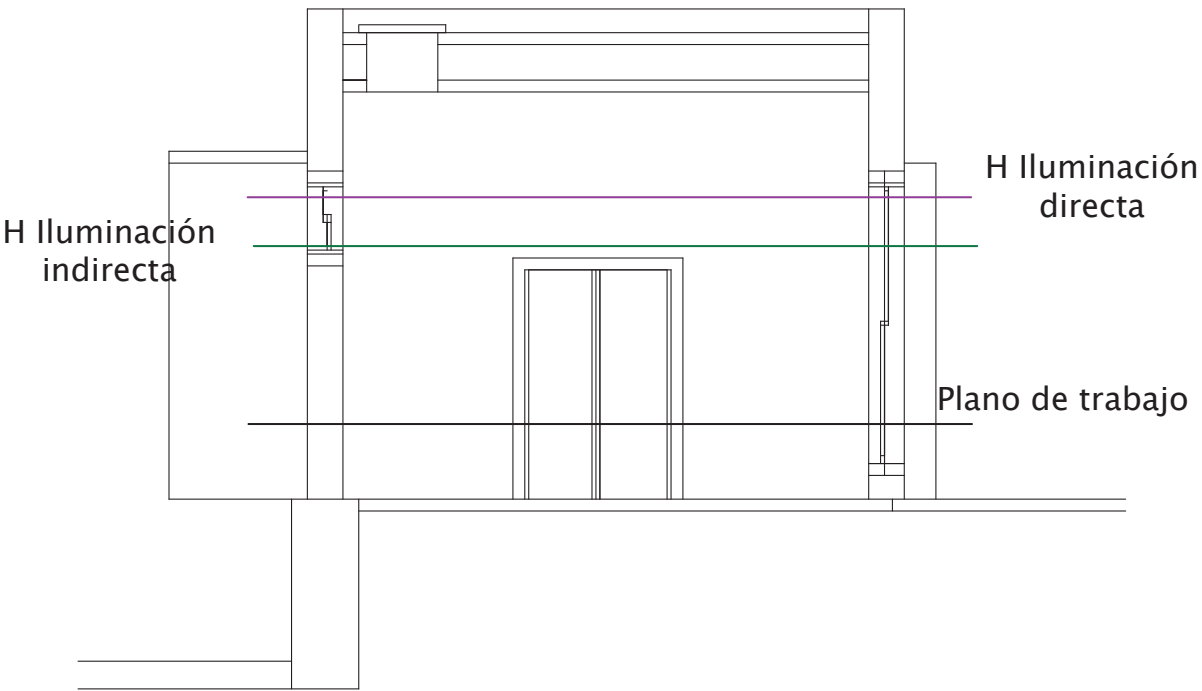
h- plano de trabajo a plano de luminarias
d- plano de luminarias al plafón
d'- plano trabajo a plafón
h'- altura total del local

5 Cálculo de altura de luminarias

oficinas, aulas, viviendas	lo más altos posibles	
espacios con iluminación directa, semidirecta y difusa	mínimo	$h=2/3*(h'-pt)$
	óptimo	$h=4/5*(h'-pt)$
iluminación indirecta	$d=1/4*(h'-pt)$	
	$h=3/4*(h'-pt)$	

Para el diseño de la iluminación se establece lo siguiente:

LECTURA	$h=4/5*(h'-pt)$	2,4	m
PASILLO	$h=3/4*(h'-pt)$	2,25	m



METODO LUMEN

6 Cálculo de K

sistema de iluminación

directa	
semidirecta, directa-indirecta	$k = a \cdot b / h \cdot (a + b)$
general difusa	
indirecta	$k = 3 \cdot a \cdot b / 2 \cdot (h + p_t) \cdot (a + b)$
semi-indirecta	

a	4,7
b	14,6
h'	3,6
pt	0,6
d'	1,2
h	1,8

$$K = \frac{k \cdot a \cdot b}{h \cdot (a + b)} = 1,975 \text{ LECTURA}$$

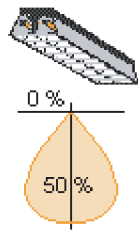
$$K = \frac{k \cdot a \cdot b}{2 \cdot (h + p_t) \cdot (a + b)} = 2,222 \text{ PASILLO}$$

7 Determinar coeficientes de reflectancia de todas las superficies

	COLOR	%
TECHO	BLANCO	0,7
	CLARO	0,5
	MEDIO	0,3
PAREDES	CLARO	0,5
	MEDIO	0,3
	OSCURO	0,1
PISO	CLARO	0,3
	OSCURO	0,1

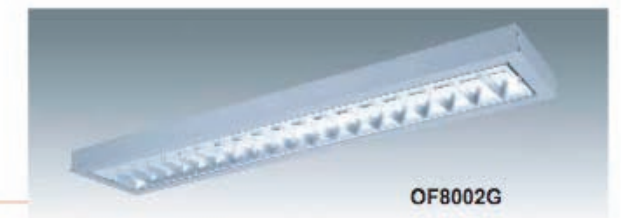
8 Obtener CU a partir del cálculo de K y sus reflectancias

LECTURA	0,44
PASILLO	0,29

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (U)											
		Factor de reflexión del techo						Factor de reflexión de las paredes					
		0.8		0.7		0.5		0.3		0.1		0	
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0
	0.6	.27	.24	.21	.27	.23	.21	.27	.23	.21	.23	.21	.20
	0.8	.33	.29	.26	.32	.29	.26	.32	.28	.26	.28	.26	.25
	1.0	.36	.33	.30	.36	.33	.30	.35	.32	.30	.32	.30	.29
	1.25	.40	.36	.34	.39	.36	.34	.38	.36	.34	.36	.34	.33
	1.5	.42	.39	.37	.42	.39	.37	.41	.38	.36	.38	.36	.35
	2.0	.45	.42	.40	.44	.42	.40	.44	.42	.40	.41	.40	.39
	2.5	.47	.44	.43	.46	.44	.42	.45	.44	.42	.43	.42	.41
	3.0	.48	.46	.44	.47	.46	.44	.47	.45	.44	.44	.43	.42
	4.0	.50	.48	.46	.49	.48	.46	.48	.47	.46	.46	.45	.44
	5.0	.50	.49	.48	.50	.49	.48	.49	.48	.47	.47	.46	.45

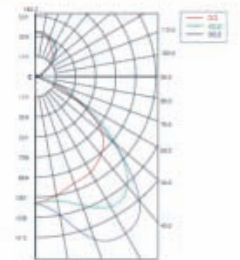
H_m : altura luminaria-plano de trabajo

LECTURA

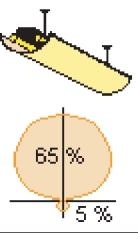


Luminario Cuadrum de suspender, para lámparas T5 2x28W, (incluidas)

Materia: Extruido de aluminio, Louver en aluminio semiespecular, Cortadores doble parabólico.
Acabado: Pintura horneada micropulverizada, Color gris metálico texturizado.
Lámpara: T5 2x28W
Base: G5
Equipo: Balastro electrónico multivoltaje 120V a 277V, integrado.



CIRCULACION

Tipo de aparato de alumbrado	Índice del local k	Factor de utilización (U)											
		Factor de reflexión del techo						Factor de reflexión de las paredes					
		0.8		0.7		0.5		0.3		0.1		0	
		0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0
	0.6	.11	.07	.04	.10	.07	.04	.08	.06	.03	.05	.03	.01
	0.8	.14	.10	.07	.13	.09	.07	.10	.07	.06	.06	.04	.02
	1.0	.19	.14	.10	.17	.13	.09	.13	.10	.07	.08	.05	.03
	1.25	.23	.18	.15	.21	.16	.14	.15	.13	.10	.09	.07	.04
	1.5	.26	.20	.17	.24	.19	.16	.18	.14	.12	.10	.08	.05
	2.0	.31	.26	.23	.28	.24	.20	.20	.18	.16	.12	.11	.06
	2.5	.35	.30	.26	.31	.26	.24	.24	.20	.18	.13	.12	.08
	3.0	.37	.34	.29	.33	.30	.26	.25	.21	.20	.14	.13	.09
	4.0	.39	.37	.34	.36	.33	.30	.27	.25	.23	.16	.16	.10
	5.0	.44	.40	.37	.37	.35	.33	.28	.26	.25	.17	.17	.10

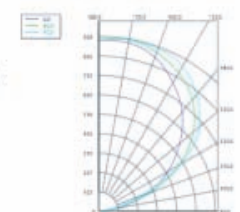
H_c : altura techo-plano de trabajo



OF8003B

Luminario de suspender liso, luz indirecta, para lámpara fluorescente lineal T5 2x54W, (incluidas)

Materia: Aluminio extruido, Acabado: Pintura horneada micropulverizada, Color blanco texturizado.
Lámpara: T5 2x54W 4100°K
Base: G5
Equipo: Balastro electrónico multivoltaje 120V a 277V, integrado.



METODO LUMEN

9 Determinar el Factor de mantenimeinto

LIMPIO	0,8
SUCIO	0,6

10 Calcular el flujo luminoso

$Qr= E*S/CU*fm$

E- flujo luminoso total (lumens)
S- superficie
CU- coeficiente de utilización
fm- factor de mantenimiento

Qr= lumens

	E	S
LECTURA	2900 T5-28w	47,04
PASILLO	3650 T5-35w	22,05

LECTURA	Qr=	40090,90909	lumens
PASILLO	Qr=	28512,93103	lumens

11 Calcular el número de luminarias

$N= Qr / n*Ql$

Ql- flujo luminoso de una lámpara
n- número de luminarias

LECTURA	N =	6,912225705
PASILLO	N =	3,905880964

7 lámparas
4 lámparas

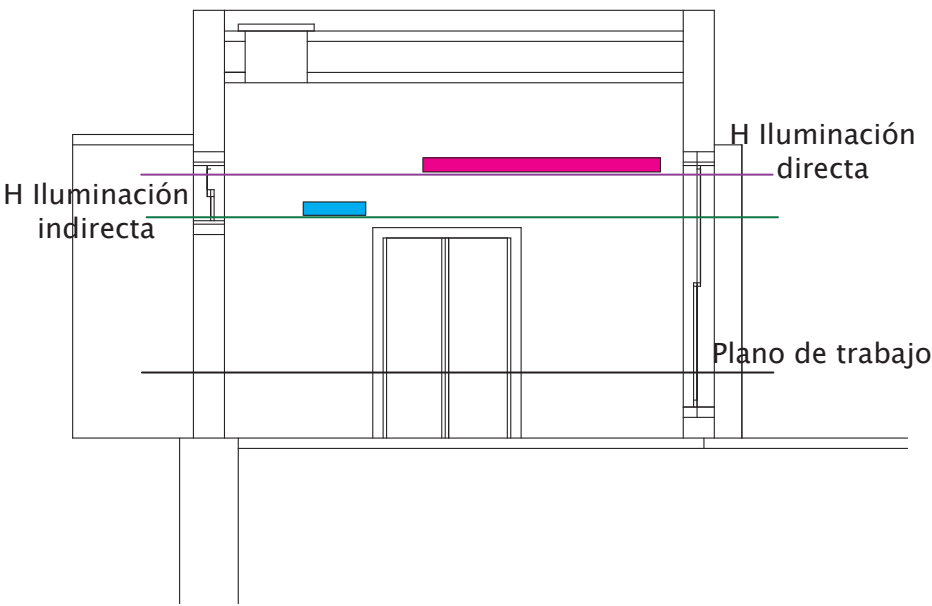
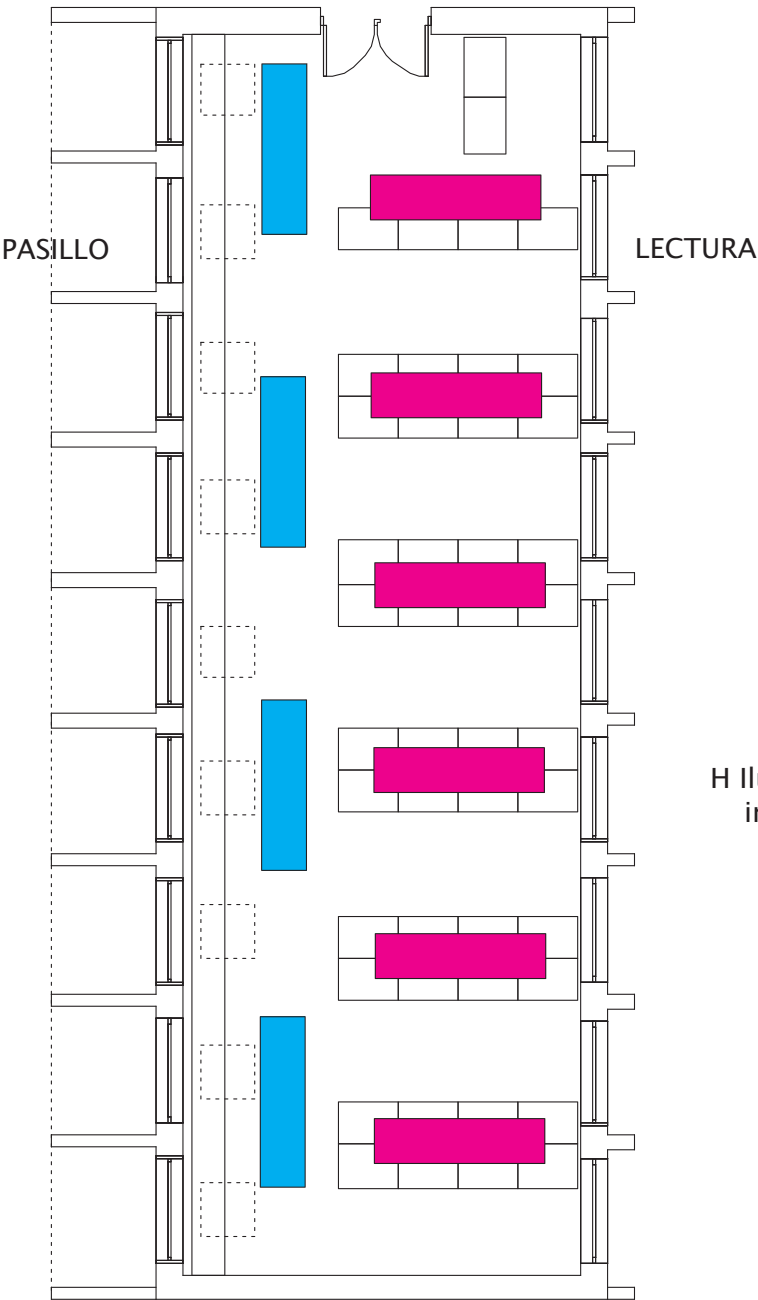
12 Determinar la distribución de las luminarias

n ancho = raiz ((n total/largo) * ancho)
n largo = n ancho x (largo/ancho)

distancia entre ellas es = e
para luminarias junto a la pared = e/2

	ancho	largo
LECTURA	1,2	5,51
PASILLO	0,63	6,1

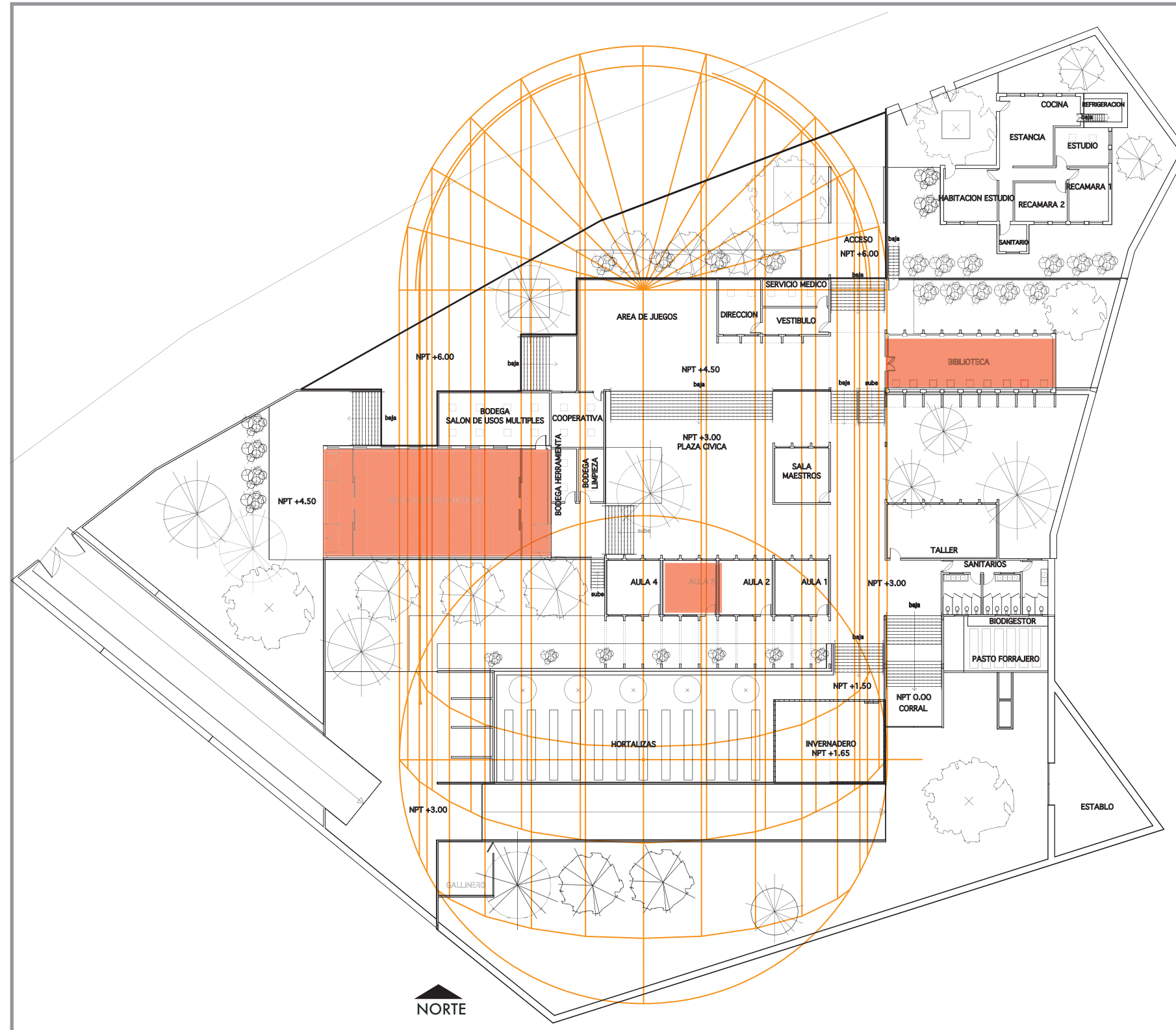
largo 14,7 m2
ancho lectura 3,2 m2
ancho pasillo 1,5 m2



ESPECIALIZACION Y MAESTRIA EN DISEÑO - LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
ESCUELA PRIMARIA SUSTENTABLE ELISA GARAY VARGAS
TALLER DE DISEÑO III

VII - APLICACION NOM-008-ENER-2001

NOM-008



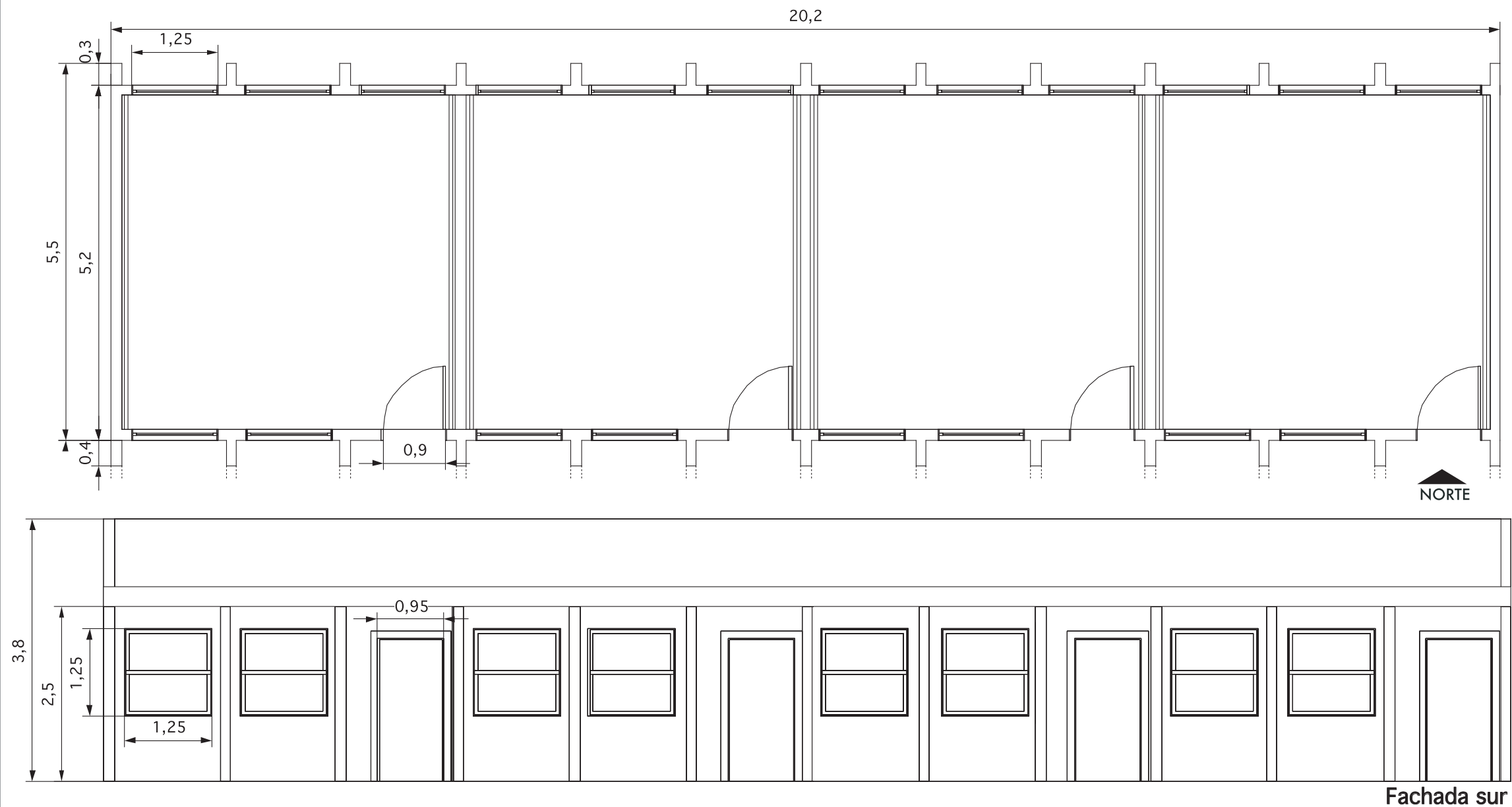
INTRODUCCION

La escuela primaria que se diseñó se encuentra en un terreno ubicado en la comunidad de El Refugio, Jalisco, el camino de acceso vehicular y peatonal al sitio es de terracería.

El proyecto que se diseñó tiene una composición dispersa para aprovechar las vistas y las terrazas creadas por los desniveles, esto hace que la configuración de todo el conjunto tenga varios edificios completamente independientes, es por eso que para la aplicación de la norma, tomé en cuenta tres edificios en los cuales es indispensable que las condiciones térmicas estén controladas.

Los edificios son: la biblioteca, el edificio de aulas y el salón de usos múltiples.

NOM-008 EDIFICIO DE AULAS



El edificio de aulas, tiene dos fachadas con ventanas, en el caso de la fachada norte se tienen ventanas de 1.25 m x 1.25 m, 3 por aula y tienen un parteluz de 0.31 metros con una altura de 2.5, en la fachada sur, las ventanas tienen la misma dimensión que las del norte, a diferencia de la fachada norte solo son dos ventanas y la tercera se sustituye con una puerta de madera maciza, los parteluces miden 0.40 m de este lado pues sirven como columnas para sostener un volado de 4.4 m hecho a base de fotoceldas, es por es que en cálculo se toma en cuenta solamente 2.5 m de sombreado pues estas fotoceldas tendrán un porcentaje de transparencia.

NOM-008 EDIFICIO DE AULAS

2.1

Ciudad

El Refugio, Jalisco

Latitud

20° 03´

2.2

Temperatura equivalente promedio "te" (°c)

a) techo

37,00

b) sup. inferior

26,00

c) muros

d) partes transparentes

masivo

ligero

tragaluz y domo

22,00

norte

24,00

30,00

norte

23,00

este

27,00

33,00

este

24,00

sur

26,00

32,00

sur

24,00

oeste

26,00

32,00

oeste

24,00

2.3

Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (w/m2k)

techo

0,39

muro

2,20

tragaluz y domo

5952,00

ventana

5319,00

2.4

Factor de ganancia de calor solar "FG" (w/m2)

tragaluz y domo

274,00

norte

91,00

este

137,00

sur

118,00

oeste

146,00

2.5

Barrera de vapor

si

no

x

2.6

Factor de corrección de sombreado exterior

número

1,00

2,00

3,00

4,00

L/H o P/E

W/H o W/E

L/W

0,24

1,00

norte

0,23

0,23

este/oeste

sur

3.0

Calculo del coeficiente global de transferencia de calor de las porciones del envolvente

3.1

Descripción de la envolvente

muro

número

1,00

Componete de la envolvente

techo

x

pared

material

espesor

conductividad

aislamiento térmico

convección exterior

1,00

13,00

0,08

mortero

0,03

0,63

0,05

muro de tabique

0,15

0,87

0,17

fibra de vidrio

0,08

0,07

1,14

tablero de yeso

0,03

0,37

0,07

convección interior

1,00

8,10

0,12

M

1,63

K

0,61

3.1

Descripción de la envolvente

ventana

número

2,00

Componete de la envolvente

techo

x

pared

material

espesor

conductividad

aislamiento térmico

convección exterior

1,00

13,00

0,08

vidrio sencillo

0,00

1,16

0,00

aire

0,06

0,02

3,00

vidrio sencillo

0,00

1,16

0,00

convección interior

1,00

8,10

0,12

M

3,21

K

0,31

NOM-008 EDIFICIO DE AULAS

3.1

Descripción de la envolvente

puerta

número

3,00

Componete de la envolvente

techo

x

pared

material

espesor

conductividad

aislamiento térmico

convección exterior	1,00	13,00	0,08
puerta de madera	0,05	0,13	0,38
convección interior	1,00	8,10	0,12

M

0,58

K

1,71

3.1

Descripción de la envolvente

techo

número

4,00

Componete de la envolvente

x

techo

pared

material

espesor

conductividad

aislamiento térmico

convección exterior	1,00	13,00	0,08
concreto armado	0,10	1,74	0,06
membrana impermeabiliza	0,02	0,17	0,09
bloque concreto celular	0,10	0,21	0,48
tezontle	0,20	0,19	1,08
terrado seco	0,10	0,58	0,17
convección interior	1,00	6,60	0,15

M

2,10

K

0,48

4.0

Cálculo comparativo de las ganancias de calor

4.1

Temperatura interior (t)

25,00

4.2

Edificio de referencia

4.2.1

Ganancia por conducción

Tipo y orientación de la en	K	Area	Fracción	te	Q conducción
techo	0,48	97,51	0,95	37,00	529,99
tragaluz y domo	0,00	97,51	0,05	22,00	0,00
muro norte	0,61	75,75	0,60	24,00	-27,84
ventana norte	0,31	75,75	0,40	23,00	-18,90
muro este	0,61	19,50	0,60	27,00	14,33
ventana este	0,00	19,50	0,40	24,00	0,00
muro sur	0,61	75,75	0,60	26,00	27,84
ventana sur	0,31	75,75	0,40	24,00	-9,45
muro oeste	0,61	19,50	0,60	26,00	7,17
ventana oeste	0,00	19,50	0,40	24,00	0,00

Subtotal

523,13

4.2.2

Ganancia por radiación

Orientación	CS	Area	Fracción	FG	Q radiación
tragaluz y domo	0,85	97,51	0,00	274,00	0,00
ventana norte	0,17	75,75	0,40	91,00	468,74
ventana este	1,00	19,50	0,00	137,00	0,00
ventana sur	0,17	75,75	0,40	118,00	607,82
ventana oeste	1,00	19,50	0,00	146,00	0,00

Subtotal

1076,56

NOM-008 EDIFICIO DE AULAS

4.3 Edificio proyectado

4.3.1 Ganancia por conducción

Tipo y orientación de la en	K	Area	Fracción	te	Q conducción
techo	0,48	97,51	1,00	37,00	557,88
tragaluz y domo	0,00	97,51	0,00	22,00	0,00
muro norte	0,61	75,75	0,75	24,00	-34,91
ventana norte	0,31	75,75	0,25	23,00	-11,70
muro este	0,61	19,50	1,00	27,00	23,89
ventana este	0,00	19,50	0,00	24,00	0,00
muro sur	0,61	75,75	0,73	26,00	33,94
ventana sur	0,31	75,75	0,17	24,00	-3,90
puerta sur	1,71	75,75	0,10	26,00	13,40
muro oeste	0,61	19,50	1,00	26,00	11,94
ventana oeste	0,00	19,50	0,00	24,00	0,00

Subtotal 590,54

4.2.2 Ganancia por radiación

Orientación	CS	Area	Fracción	SE	FG	Q radiación
tragaluz y domo	0,85	97,51	0,00	1,00	274,00	0,00
ventana norte	0,17	75,75	0,25	0,23	91,00	66,71
ventana este	1,00	19,50	0,00	1,00	137,00	0,00
ventana sur	0,17	75,75	0,17	0,36	118,00	90,26
ventana oeste	1,00	19,50	0,00	1,00	146,00	0,00

Subtotal 156,97

5.0 Presupuesto energético

5.1

	Ganancia por conducción	Ganancia por radiación	Ganancia total
Referencia	523,13	1076,56	1599,69
Proyectado	590,54	156,97	747,51

5.2

Cumplimiento

Qr>Qp si

% de eficiencia 53

EFICIENCIA ENERGETICA

Ganancia de Calor

Determinada como se establece en la NOM-008-ENER-2001

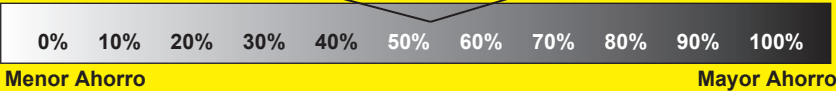
Ubicación de la edificación	
Nombre:	Escuela Primaria Sustentable
Dirección:	Emiliano Zapata 23
Colonia:	El Refugio
Ciudad:	Tizapán
Delegación y/o municipio:	Tizapán el Alto
Entidad Federativa:	Jalisco
Código Postal:	02900

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (watts)	1599.69
Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (watts)	747.51

Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio

53%

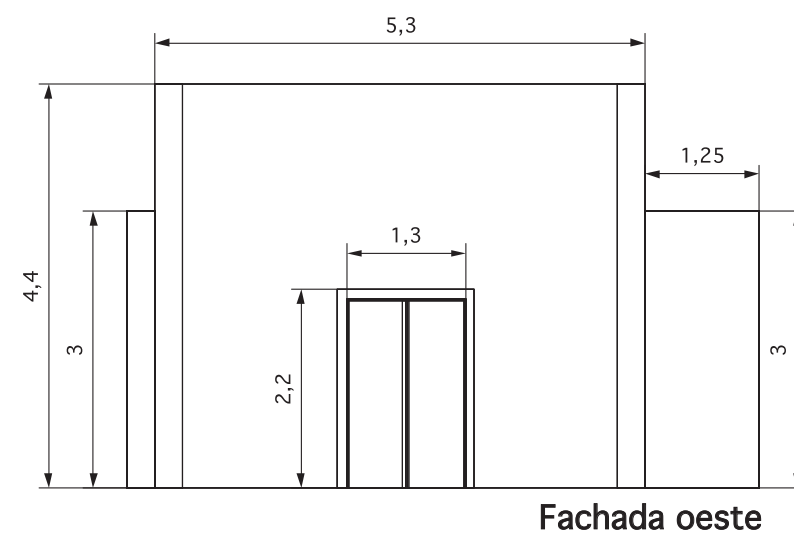
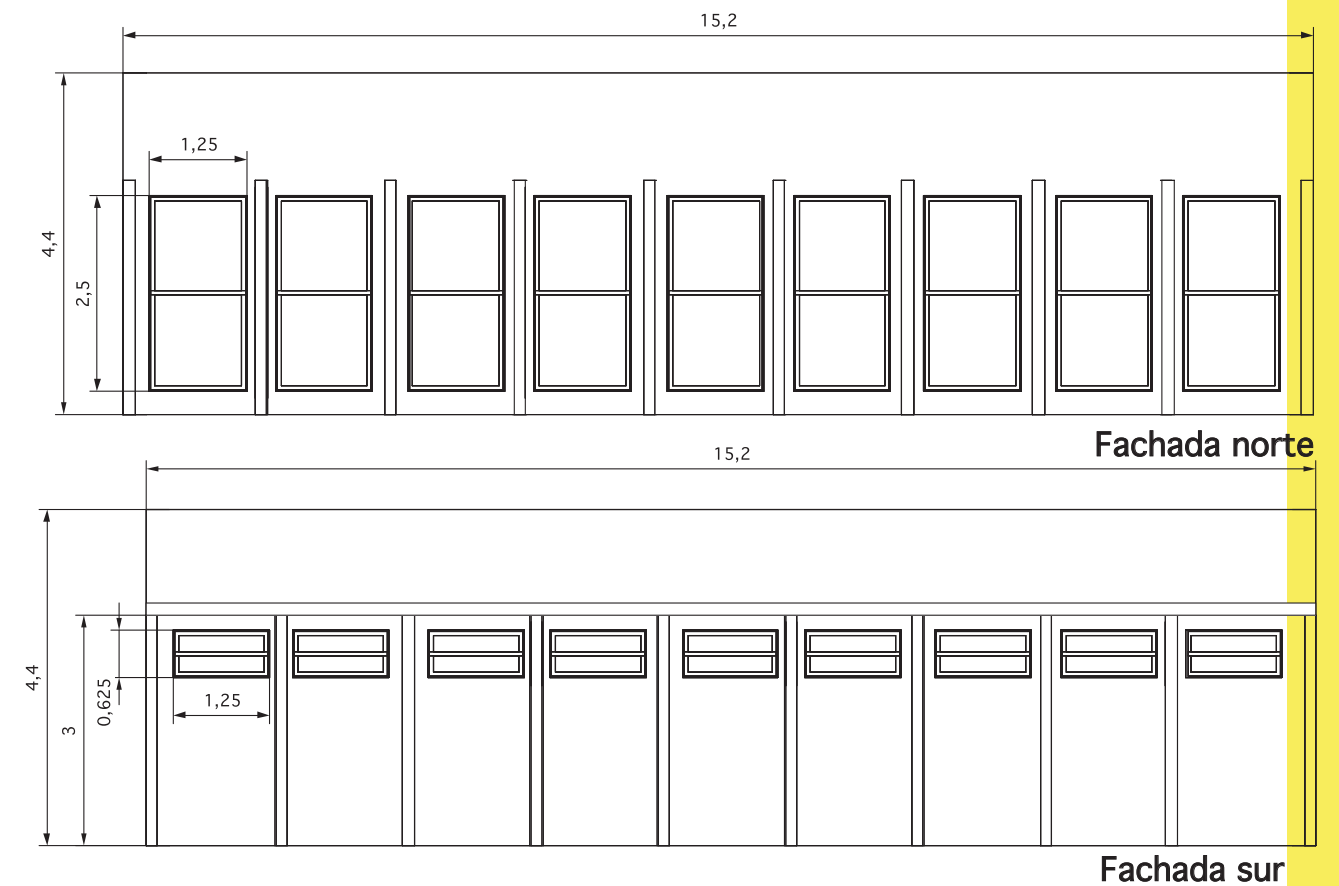
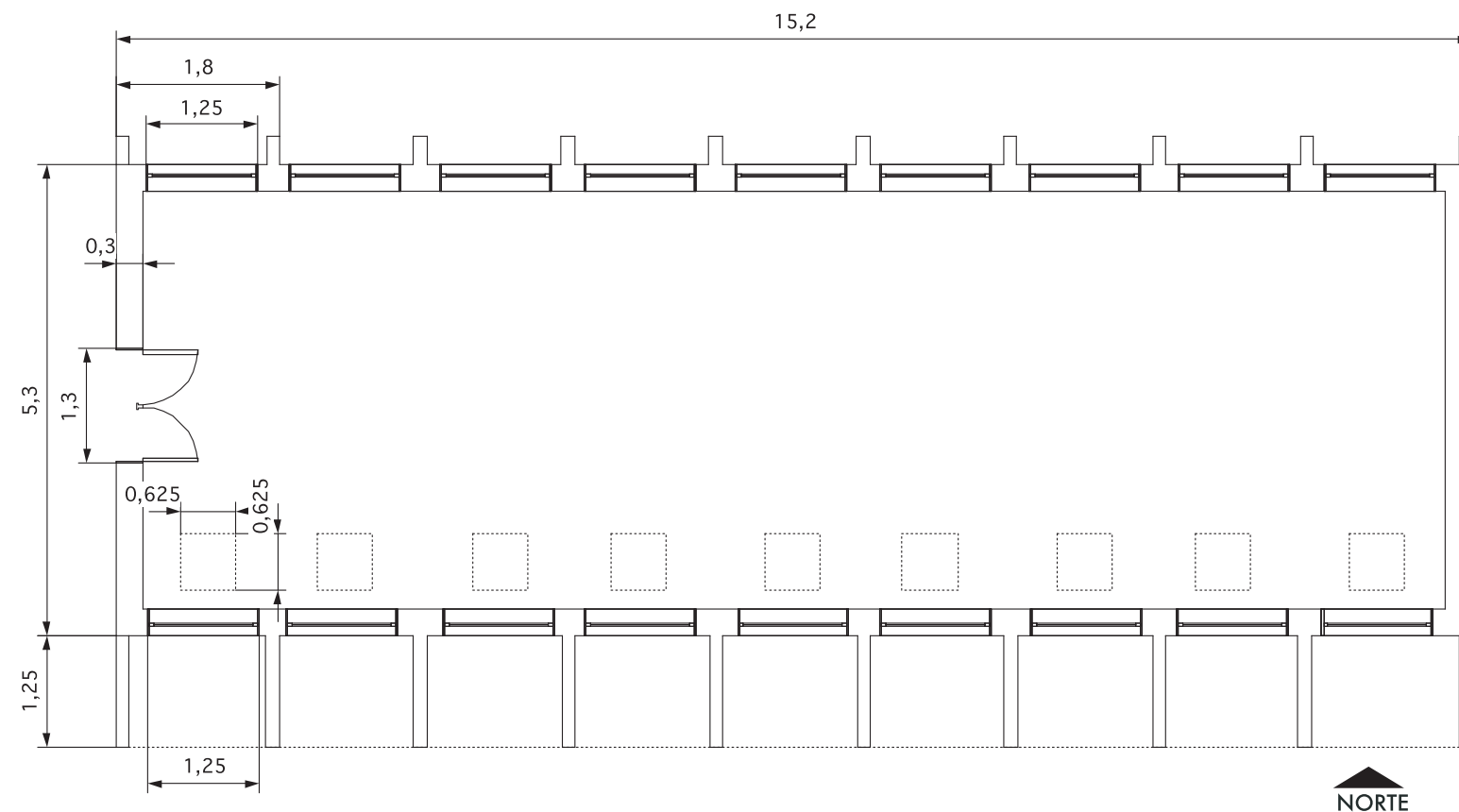


Fecha:	9 de julio de 2007
Nombre y Clave de la Unidad de Verificación:	Elisa Garay Vargas UV/C-008

Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.

NOM-008 BIBLIOTECA



El edificio de la biblioteca, es un volumen rectangular de 15.2 m x 5.3 m, la entrada es por la fachada oeste y las ventanas más grandes están en la fachada norte, éstas ventanas están remetidas 0.30 m y tienen unos parteluces de 0.31m, por lo cual no existe penetración solar alguna, en el caso de las ventanas al sur tienen una dimensión de 0.625 m x 0.625 m y están cubiertas por un volado de 1.25 m y unos parteluces de lamisma dimensión. En el caso de la losa se diseñaron unos domos para alumbrar una circulación con una medida de 0.625 m x 0.625 m.

NOM-008

BIBLIOTECA

2.1

Ciudad

El Refugio, Jalisco

Latitud

20° 03'

2.2

Temperatura equivalente promedio "te" (°c)

a) techo

37,00

b) sup. inferior

26,00

c) muros

d) partes transparentes

masivo

ligero

tragaluz y domo

22,00

norte

24,00

30,00

norte

23,00

este

27,00

33,00

este

24,00

sur

26,00

32,00

sur

24,00

oeste

26,00

32,00

oeste

24,00

2.3

Coefficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (w/m2k)

techo

0,39

muro

2,20

tragaluz y domo

5952,00

ventana

5319,00

2.4

Factor de ganancia de calor solar "FG" (w/m2)

tragaluz y domo

274,00

norte

91,00

este

137,00

sur

118,00

oeste

146,00

2.5

Barrera de vapor

si

no

x

2.6

Factor de corrección de sombreado exterior

número

1,00

2,00

3,00

4,00

L/H o P/E

2,00

W/H o W/E

2,00

L/W

0,25

norte

0,23

este/oeste

sur

0,18

3.0

Calculo del coeficiente global de transferencia de calor de las porciones del envolvente

3.1

Descripción de la envolvente

muro

número

1,00

Componete de la envolvente

techo

x

pared

material

espesor

conductividad

aislamiento térmico

convección exterior

1,000

13,00

0,08

mortero

0,030

0,63

0,05

muro de tabique

0,300

0,87

0,34

mortero

0,030

0,63

0,05

convección interior

1,000

8,10

0,12

M

0,64

K

1,56

3.1

Descripción de la envolvente

ventana

número

2,00

Componete de la envolvente

techo

x

pared

material

espesor

conductividad

aislamiento térmico

convección exterior

1,000

13,00

0,08

vidrio sencillo

0,006

1,16

0,01

cámara de aire

0,060

0,02

3,00

vidrio secillo RE 15 SI

0,006

6,02

0,00

convección interior

1,000

8,10

0,12

M

3,21

K

0,31

NOM-008 BIBLIOTECA

3.1

Descripción de la envolvente puerta número 3,00

Componete de la envolvente techo x pared

material espesor conductividad aislamiento térmico

convección exterior	1,000	13,00	0,08
puerta de metálica	0,050	0,13	0,38
convección interior	1,000	8,10	0,12

M 0,58

K 1,71

3.1

Descripción de la envolvente techo número 4,00

Componete de la envolvente x techo pared

material espesor conductividad aislamiento térmico

convección exterior	1,000	13,00	0,08
concreto armado	0,100	1,74	0,06
membrana impermeat	0,010	0,17	0,06
bloque concreto celula	0,100	0,21	0,48
tezontle	0,200	0,19	1,08
terrado seco	0,100	0,58	0,17
convección interior	1,000	6,60	0,15

M 2,07

K 0,48

3.1

Descripción de la envolvente domo número 5,00

Componete de la envolvente x techo pared

material espesor conductividad aislamiento térmico

convección exterior	1,000	13,00	0,08
vidrio sencillo	0,006	1,16	0,01
camara de aire	0,060	0,02	3,00
vidrio sencillo	0,006	1,16	0,01
convección interior	1,000	6,60	0,15

M 3,24

K 0,31

NOM-008 EDIFICIO DE AULAS

4.0 Cálculo comparativo de las ganancias de calor

4.1 Temperatura interior (t) 25,00

4.2 Edificio de referencia

4.2.1 Ganancia por conducción

Tipo y orientación de	K	Area	Fracción	te	Q conducción
techo	0,484	68,62	0,95	37,00	378,27
tragaluz y domo	0,309	68,62	0,05	22,00	-3,18
muro norte	1,563	66,88	0,60	24,00	-62,73
ventana norte	0,312	66,88	0,40	23,00	-16,69
muro este	1,563	23,32	0,60	27,00	43,75
ventana este	0,000	23,32	0,40	24,00	0,00
muro sur	1,563	66,88	0,60	26,00	62,73
ventana sur	0,312	66,88	0,40	24,00	-8,34
muro oeste	1,563	23,32	0,60	26,00	21,87
ventana oeste	1,709	23,32	0,40	24,00	-15,95

Subtotal 399,74

4.2.2 Ganancia por radiación

Orientación	CS	Area	Fracción	FG	Q radiación
tragaluz y domo	0,850	68,62	0,05	274,00	799,08
ventana norte	0,170	66,88	0,40	91,00	413,85
ventana este	1,000	23,32	0,00	137,00	0,00
ventana sur	0,170	66,88	0,40	118,00	536,65
ventana oeste	1,000	23,32	0,00	146,00	0,00

Subtotal 1749,58

4.3 Edificio proyectado

4.3.1 Ganancia por conducción

Tipo y orientación de	K	Area	Fracción	te	Q conducción
techo	0,484	68,62	0,95	37,00	379,42
tragaluz y domo	0,309	68,62	0,05	22,00	-2,99
muro norte	1,563	66,88	0,58	24,00	-60,59
ventana norte	0,312	66,88	0,42	23,00	-17,54
muro este	1,563	23,32	1,00	27,00	72,91
ventana este	0,000	23,32	0,00	24,00	0,00
muro sur	1,563	66,88	0,90	26,00	93,58
ventana sur	0,312	66,88	0,11	24,00	-2,19
muro oeste	1,563	23,32	0,87	26,00	31,57
ventana oeste	1,709	23,32	0,13	24,00	-5,34

Subtotal 488,83

4.2.2 Ganancia por radiación

Orientación	material	CS	Area	Fracción	SE	FG	Q radiación
tragaluz y domo		0,85	74,50	0,05	1,00	274,00	817,23
ventana norte	RE 15 SIAR XL	0,17	66,88	0,42	0,00	91,00	0,00
ventana este		1,00	23,32	0,00	1,00	137,00	0,00
ventana sur	RE 15 SIAR XL	0,17	66,88	0,11	0,18	118,00	25,36
ventana oeste		1,00	23,32	0,00	1,00	146,00	0,00

Subtotal 842,59

5.0 Presupuesto energético

5.1

	Ganancia por conducción	Ganancia por radiación	Ganancia total
Referencia	399,741	1749,58	2149,32
Proyectado	488,832	842,59	1331,42

5.2

Cumplimiento

Qr>Qp si

% de eficiencia 38

EFICIENCIA ENERGETICA

Ganancia de Calor

Determinada como se establece en la NOM-008-ENER-2001

Ubicación de la edificación

Nombre: Escuela Primaria Sustentable
Dirección: Emiliano Zapata 23
Colonia: El Refugio
Ciudad: Tizapán
Delegación y/o municipio: Tizapán el Alto
Entidad Federativa: Jalisco
Código Postal: 02900

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (watts) 2149.32

Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (watts) 1331.42

Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio

38%

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

Menor Ahorro

Mayor Ahorro

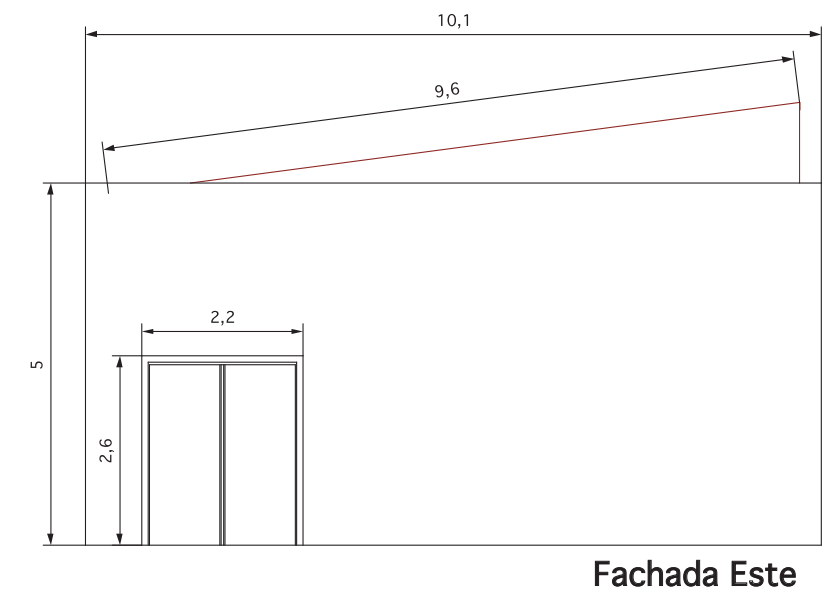
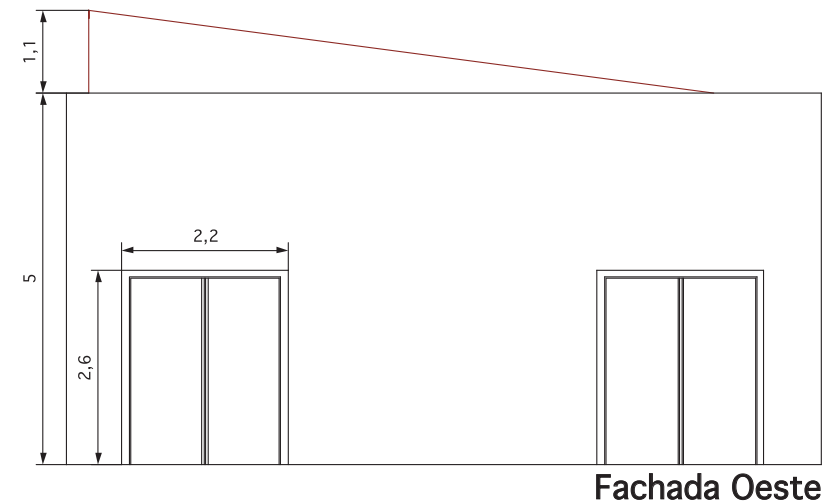
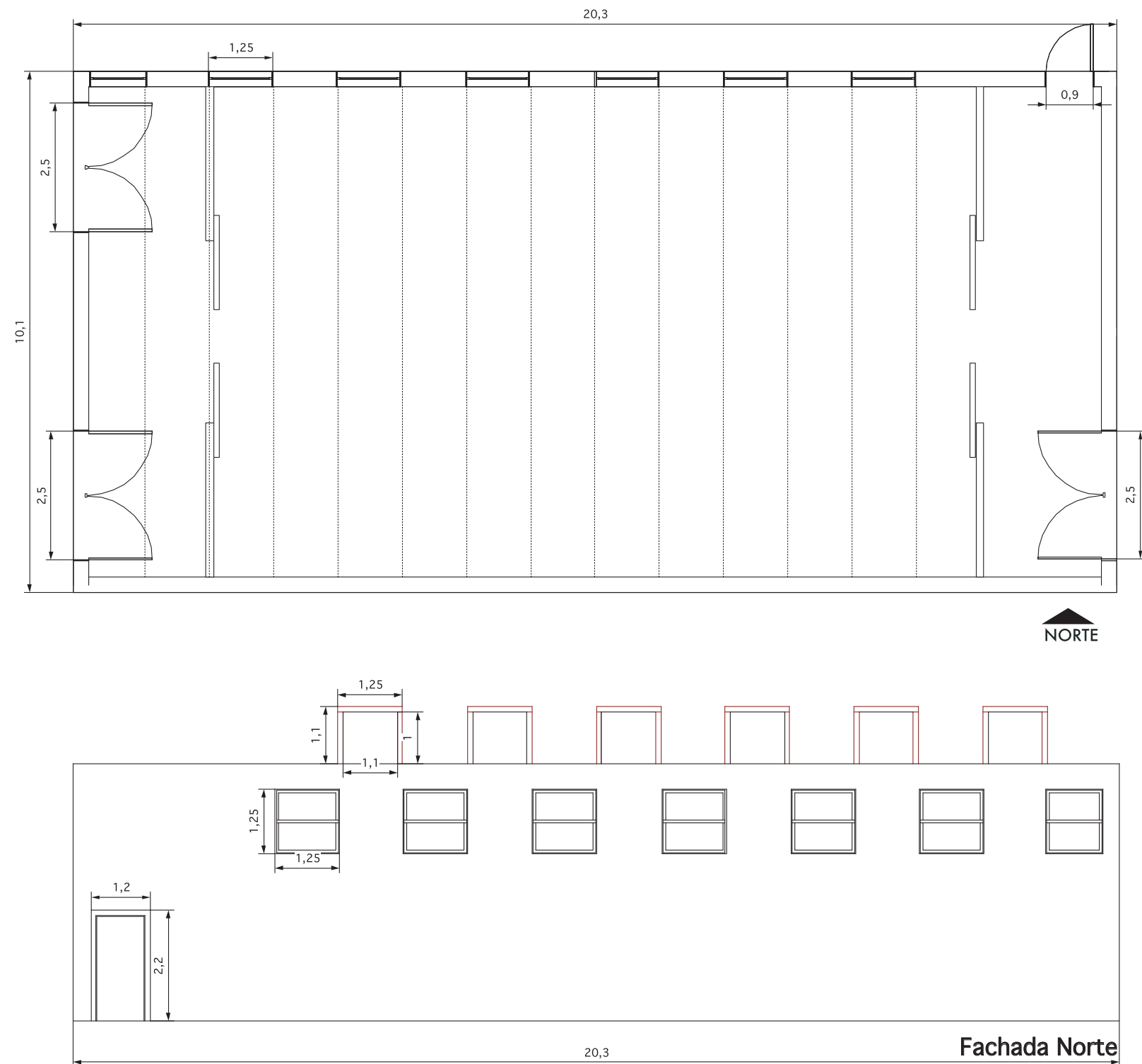
Fecha: 9 de julio de 2007

Nombre y Clave de la Unidad de Verificación: Elisa Garay Vargas UV/C-008

Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.

NOM-008 SALON DE USOS MULTIPLES



El salón de usos múltiples solo tiene ventanas al norte y éstas tienen una dimensión de 1.25 m x 1.25 m, las ventanas salientes por encima de la losa, crean un espacio que no es liso en el interior y esto crea líneas de iluminación en el interior. Las fachadas este y oeste son de acceso, una por la calle y otra por el interior de la escuela.

NOM-008 SALON DE USOS MULTIPLES

2.1

Ciudad
Latitud

El Refugio, Jalisco
20° 03´

2.2

Temperatura equivalente promedio "te" (°c)

a) techo37,000b) sup. inferior26,000

c) muros

masivoligerotragaluz y domo

norte24,00030,000norte22,000

este27,00033,000este23,000

sur26,00032,000sur24,000

oeste26,00032,000oeste24,000

2.3

Coeficiente de transferencia de calor "K" del edificio de referencia (w/m2k)

techo0,391muro2,20

tragaluz y domo5952,000ventana5319,000

2.4

Factor de ganancia de calor solar "FG" (w/m2)

tragaluz y domo274,000

norte91,000

este137,000

sur118,000

oeste146,000

2.5

Barrera de vapor

si no x

2.6

Factor de corrección de sombreado exterior

número1,0002,003,004,00

L/H o P/E

W/H o W/E

L/W

norte

este/oeste

sur

3.0

Calculo del coeficiente global de transferencia de calor de las porciones del envolvente

3.1

Descripción de la envolventemuro simplenúmero1,00

Componete de la envolventetecho x pared

material espesor conductividad aislamiento térmico

convección exterior1,00013,000,08

mortero0,0300,630,05

muro de tabique0,3000,870,34

mortero0,0300,630,05

convección interior1,0008,100,12

M0,64

K1,56

Calculo del coeficiente global de transferencia de calor de las porciones del envolvente

Descripción de la envolventemuro comp.número2,00

Componete de la envolventetecho x pared

material espesor conductividad aislamiento térmico

convección exterior1,00013,000,08

mortero0,0300,630,05

muro de tabique0,3000,870,34

mortero0,0300,630,05

aire0,0300,021,50

fibra de vidrio0,0500,041,43

panel de yeso0,0250,160,16

convección interior1,0008,100,12

M3,72

K0,27

NOM-008 SALON DE USOS MULTIPLES

3.1

Calculo del coeficiente global de transferencia de calor de las porciones del envolvente

Descripción de la envolvente

muro

número

3,00

Componete de la envolventetecho

x

pared

material	espesor	conductividad	aislamiento térmico
convección exterior	1,000	13,00	0,08
vidrio sencillo	0,006	1,16	0,01
cámara de aire	0,060	0,02	3,00
vidrio secillo RE 15 SI	0,006	6,02	0,00
convección interior	1,000	8,10	0,12

M

3,21

K

0,31

3.1

Descripción de la envolvente

puerta

número

4,00

Componete de la envolventetecho

x

pared

material	espesor	conductividad	aislamiento térmico
convección exterior	1,000	13,00	0,08
metal	0,002	52,30	0,00
fibra de vidrio	0,050	0,04	1,43
metal	0,002	52,30	0,00
convección interior	1,000	8,10	0,12

M

1,63

K

0,61

3.1

Descripción de la envolvente

techo

número

5,00

Componete de la envolvente

x

techopared

material	espesor	conductividad	aislamiento térmico
convección exterior	1,000	13,00	0,08
concreto armado	0,100	1,74	0,06
plafón de yeso	0,013	0,16	0,08
convección interior	1,000	6,60	0,15

M

0,37

K

2,72

4.0

Cálculo comparativo de las ganancias de calor

4.1

Temperatura interior (t)

25,00

4.2

Edificio de referencia

4.2.1

Ganancia por conducción

Tipo y orientación de l	K	Area	Fracción	te	Q conducción
techo	2,724	124,23	1,00	37,00	4060,25
muros techo este	2,724	66,66	1,00	27,00	363,11
muros techo oeste	2,724	66,66	1,00	26,00	181,56
muro norte	0,268	107,50	0,60	24,00	-17,32
ventana norte	0,312	107,50	0,40	23,00	-26,82
muro este	1,563	50,50	1,00	27,00	157,90
ventana este	0,000	0,00	0,00	24,00	0,00
muro sur	1,563	101,50	1,00	26,00	158,68
ventana sur	0,000	0,00	0,00	24,00	0,00
muro oeste	1,563	50,50	1,00	26,00	78,95
ventana oeste	0,000	0,00	0,00	24,00	0,00

Subtotal

4956,31

NOM-008 SALON DE USOS MULTIPLES

4.2.2 Ganancia por radiación

Orientación	CS	Area	Fracción	FG	Q radiación
tragaluz y domo	0,850	0,00	0,05	274,00	0,00
ventana norte	0,170	107,50	0,40	91,00	665,21
ventana este	1,000	0,00	0,00	137,00	0,00
ventana sur	1,000	0,00	0,40	118,00	0,00
ventana oeste	1,000	0,00	0,00	146,00	0,00
Subtotal					665,21

4.3 Edificio proyectado

4.3.1 Ganancia por conducción

Tipo y orientación de l	K	Area	Fracción	te	Q conducción
techo	2,724	124,23	1,00	37,00	4060,25
muros techo este	2,724	66,66	1,00	27,00	363,11
muros techo oeste	2,724	66,66	1,00	26,00	181,56
muro norte	0,268	107,50	0,87	24,00	-25,11
ventana norte	0,312	107,50	0,13	23,00	-8,72
muro este	1,563	50,50	1,00	27,00	157,90
ventana este	0,000	0,00	0,00	24,00	0,00
muro sur	1,563	101,50	1,00	26,00	158,68
ventana sur	0,000	0,00	0,00	24,00	0,00
muro oeste	1,563	50,50	1,00	26,00	78,95
ventana oeste	0,000	0,00	0,00	24,00	0,00
Subtotal					4966,62

4.2.2 Ganancia por radiación

Orientación	material	CS	Area	Fracción	SE	FG	Q radiación
tragaluz y domo		0,85	0,00	0,00	0,00	274,00	0,00
ventana norte	RE 15 SIAR XL	0,17	107,50	0,13	1,00	91,00	216,19
ventana este		1,00	0,00	0,00	0,00	137,00	0,00
ventana sur		1,00	0,00	0,00	0,00	118,00	0,00
ventana oeste		1,00	0,00	0,00	0,00	146,00	0,00
Subtotal							216,19

5.0 Presupuesto energético

5.1		Ganancia por conducción	Ganancia por radiación	Ganancia total
Referencia		4956,308	665,21	5621,52
Proyectado		4966,618	216,19	5182,81
5.2	Cumplimiento			
	Qr>Qp	si	% de eficiencia	8

EFICIENCIA ENERGETICA

Ganancia de Calor

Determinada como se establece en la NOM-008-ENER-2001

Ubicación de la edificación

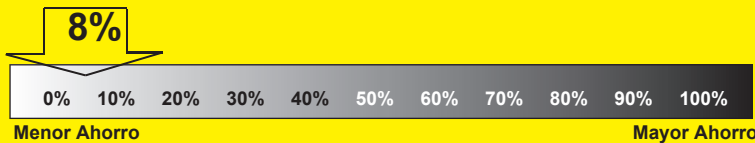
Nombre: Escuela Primaria Sustentable
Dirección: Emiliano Zapata 23
Colonia: El Refugio
Ciudad: Tizapán
Delegación y/o municipio: Tizapán el Alto
Entidad Federativa: Jalisco
Código Postal: 02900

Ganancia de Calor del Edificio de Referencia (watts) 5621.52

Ganancia de Calor del Edificio Proyectado (watts) 5182.81

Ahorro de Energía

Ahorro de Energía de este Edificio



Fecha: 9 de julio de 2007

Nombre y Clave de la Unidad de Verificación: Elisa Garay Vargas UV/C-008

Importante

Cuando la ganancia de calor del edificio proyectado sea igual a la del edificio de referencia el ahorro será del 0% y por lo tanto cumple con la norma. La etiqueta no debe retirarse del edificio.

ESPECIALIZACION Y MAESTRIA EN DISEÑO - LINEA ARQUITECTURA BIOCLIMATICA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
ESCUELA PRIMARIA SUSTENTABLE ELISA GARAY VARGAS
TALLER DE DISEÑO III

VIII - GALERIA

GALERIA



VISTA SUROESTE



VISTA SUROESTE



MAÑANA



TARDE



VISTA NORESTE

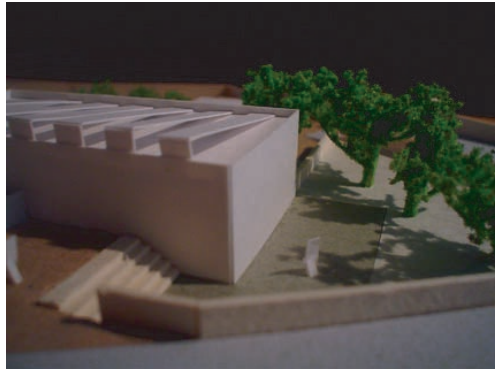
GALERIA



VISTA NORTE



BIBLIOTECA



SALON DE
USOS MULTIPLES



VISTA NORTE



VISTA SUR

